1904

K. Adolfo

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543110_0010

Faktorenanalytische Untersuchung der gebräuchlichsten Handschriftvariablen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Philosophischen Fakultät
der Albert-Ludwigs-Universität
zu Freiburg im Breisgau

vorgelegt von

Konrad Adolfs

aus

Mönchengladbach

1963

Diese Arbeit entstand mit Unterstützung der
Friedrich-Ebert-Stiftung und der Stiftung
Volkswagenwerk

Dekan: Professor Dr. Lakebrink
Referent: Professor Dr. Heiß
Korreferent: Professor Dr. Hiltmann

Tag der mündlichen Prüfung: 29. Februar 1964

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung	1
II.	Grund- und Stellenwertproblematik . .	4
III.	Ansätze zur Erforschung von Merkmalskoppelungen	11
IV.	Planung und Durchführung des Experimentes	20
V.	Meßmethodik und Merkmalsdefinitionen	23
VI.	Statistische Überlegungen und Auswertung	35
	A. Vereinheitlichung der Ausgangswerte	38
	B. Interkorrelation	40
	C. Faktorenanalyse	41
	D. Anwendungstechniken	49
VII.	Interpretation der Ergebnisse	60
	A. Faktoren	62
	B. Korrelationskoeffizienten	82
VIII.	Anwendungsmöglichkeiten der Ergebnisse	92
IX.	Zusammenfassung	99

Literaturverzeichnis

Lebenslauf

I. Einleitung

Wenn man eine Zahlentabelle sieht von 76 Kolonnen (Variablen) und 50 Zeilen (Versuchspersonen), in der lediglich die Zahlen von 1 bis 9 vorkommen, dann fällt es schwer, sich vorzustellen, daß nach einer statistischen Verarbeitung dieser Daten daraus Aussagen über Charakterzüge gemacht werden sollen und können.

Bei einer Anzahl von 3800 Daten, Extrakt von rund 25 000 Einzelmessungen, läßt sich nicht mehr sinnvoll mit den gebräuchlichen Tischrechenmaschinen operieren. Auf diese Art würde man nur eine grobe Annäherung erreichen, da die Fülle der Daten einfach nicht mehr zu übersehen ist. Wir wandten uns aus diesem Grunde an das Deutsche Rechenzentrum, Darmstadt, um uns nach der Verarbeitung der Daten mit einer elektronischen Rechenmaschine zu erkundigen. Die für unser Problem benötigte Programmierung war vorhanden, und man erklärte uns, daß die ganze Rechnerei mit der modernen Rechenanlage IBM 7090 in ein und einer halben Stunde erledigt sei, wozu wir mindestens ein Jahr gebraucht hätten.

Betrachtet man diesen Aufwand, so stellen sich unwillkürlich die Fragen, was wir uns von der statistischen Verarbeitung dieses Materials versprechen, ob uns die Mathematik eine Theorie liefern könne, ob aufgrund der zu erwartenden Ergebnisse nun auch wirklich Psychisches, Menschliches erfaßt und Zusammenhänge erklärt werden können.

Im vornherein gesagt, auf eigentlich Psychisches, Charakterologisches zielt diese Arbeit nur im Nebenher, nur um vielleicht einen Ansatz für eine spätere Validierung von Schriftmerkmalen angeben zu können. Der Hauptzweck dieser Arbeit ist eine Faktorenanalyse mit den in der Graphologie gebräuchlichsten Handschriftmerkmalen. Die Faktorenanalyse ist ein statistisches Verfahren, das aufgrund einer Korrelationsmatrix Faktoren aussondert, d.h. nicht weiter zurückführbare Gemeinsamkeiten mehrerer Variablen und deren Gewichtigkeit. Auf diese Untersuchung angewandt heißt das, es soll untersucht werden, wie eng Merkmal x (z.B. Schriftgröße) mit Merkmal y (z.B. Schriftdruck) zusammenhängt und was den Merkmalen a, b, c, d an Gemeinsamkeit zugrunde liegt.

Damit wären die oben gestellten Fragen zwar abgefangen, aber nur zu einem Teil beantwortet. Wir wollen aber auch auf die letzten Fragen noch kurz eingehen. Es ist in der wissenschaftlichen Disziplin "Psychologie" heute gang und gäbe, die Forschung mit der Statistik als Hilfswissenschaft voranzutreiben. Ein weniger kompliziertes Beispiel, als die vorliegende Arbeit abgeben würde, soll dazu dienen, die Anwendbarkeit statistischer Methoden auf die Psychologie anschaulich zu erklären.

Wenn man eine Gruppe von Personen auffordert, den Satz "Ich habe häufig heftige Kopfschmerzen" mit Ja oder Nein zu beantworten, so werden, wie klinisch festgestellt wurde,

etwa 30% der gesunden und 70% der neurotisch erkrankten Menschen mit Ja antworten. Werden nun derartige Fragen angehäuft, so erhält man schon ein recht brauchbares Instrument, um neurotische von gesunden Menschen zu unterscheiden, und zwar ohne lange klinische Beobachtung.

Ähnliches will unsere graphometrische Untersuchung leisten. Sie will feststellen, ob Ansammlungen gewisser Fakten irgendwelche bestimmte Tendenzen haben. Damit ist sie Grundlagenforschung für die Graphologie und kann sich als solche gar nicht auf psychisch-charakterologischer Ebene bewegen, sondern nur rein auf Merkmalsebene.

Überdenkt man so Ziel und Aufgabe dieser Arbeit und hält sich gleichzeitig vor Augen, daß die Graphologie sehr populär ist und recht häufig angewandt wird, reicht sie doch heute von ernst zu nehmender Diagnostik bis zur dilettantischen Erbauung, sollte man annehmen, daß die Schritte, die hier unternommen werden sollen, schon längst als Voraussetzung jeglicher graphologischen Diagnostik gemacht worden sind. Es gibt auch einige Ansätze in dieser Richtung, die später referiert werden sollen. Aber im großen und ganzen scheint diese Problematik noch nicht ins allgemeine wissenschaftliche Bewußtsein der Praktiker vorgedrungen zu sein.

II. Grund- und Stellenwertproblematik

Die Grund- und Stellenwertproblematik ist der graphologische Hintergrund und Ausgangspunkt dieser Untersuchung. Obgleich wir ausschließlich graphometrische Methoden anwenden, indem wir die Schriftmerkmale quantifizierend und skalierend zu erfassen versuchen, so ist diese Arbeit jedoch nur von der Graphologie her zu verstehen. Am Ende sollen ja auch die Ergebnisse für die Graphologie anwendbar sein.

Um also die Themenstellung dieser Untersuchung darzustellen und ihren Standort innerhalb der Graphologie näher zu bestimmen, müssen wir uns mit den Gedanken zweier Graphologen auseinandersetzen.

KLAGES (1872 - 1956) wird im allgemeinen als der Gründer der wissenschaftlichen Graphologie angesehen. Ohne seine sicher außerordentlichen Verdienste um diese Disziplin auch nur im geringsten anzuzweifeln, muß doch gerechterweise gesagt werden, daß neben und vor ihm Forscher am Werke waren, die sein recht geschlossenes System erst ermöglichten: G.MEYER (1860 - 1917) und J.CREPIEUX-JAMIN (1858 - 1940). Eine solche dominante Stellung, wie KLAGES sie einnahm, hat nicht nur Licht-, sondern auch Schattenseiten. In diesem Schatten stand der mehr experimentell-naturwissenschaftliche Ansatz von G.MEYER. Erst in letzter Zeit wurde der verlorengegangene Faden wieder aufgegriffen.

Die KLAGES'sche Graphologie war und ist - in Deutschland

unbedingt - tonangebend, und alle Graphologen nach ihm müssen sich mit seinem Werk auseinandersetzen und greifen auf ihn zurück. Das alles überragende Merkmal, der Schlüssel seiner Graphologie, ist das Formniveau und die davon abhängige Doppeldeutigkeit der Merkmale. Das Formniveau ist der Eindruck des Ganzen einer Schrift. Ist das Formniveau hoch, so erhält das Einzelzeichen einen positiven Wert, ist es niedrig, wird das Einzelzeichen negativ interpretiert. Mit dem Formniveau hat KLAGES die Graphologie der bloßen Zeichendeuterei enthoben. Die Schrift wird nicht mehr als ein Konglomerat von Einzelzeichen angesehen, sondern als eine organische Ganzheit, als Einheit. Leider gibt es außer Erfahrung und Anschauung kein objektives Kriterium dafür, was als Formniveau hoher Qualität zu gelten hat und was als ein solches niedriger Qualität. Damit wird der Subjektivität ein recht großer Spielraum geöffnet. Weitgehend ruht hierauf die unliebsame Popularität der Graphologie. Denn ist das Formniveau einmal bestimmt und in eine der fünf Klassen eingeordnet, so braucht man nur noch die Tabelle aufzuschlagen und der betreffenden Eigenschaft ein Plus oder ein Minus anzukreuzen. Wie aber sollte so eine Persönlichkeit diagnostiziert werden, die mehrere übergeordnete Charaktere besitzt, die sich in mehreren Formniveaus manifestieren müßten. Auch ist es schließlich nicht ausgeschlossen, daß eine Eigenschaft bei einer Persönlichkeit sowohl von der positiven wie auch von der negativen Seite zugleich erscheint. Hier würde man mit dem KLAGESschen System erhebliche Schwierigkeiten bekommen.

Hat nun KLAGES mit seinem Formniveau erreicht, daß eine Schrift unter einem einheitlichen Aspekt zu deuten ist, so werden die Einzelzeichen doch zu wenig in ihrer Eigenständigkeit und in ihrer Abhängigkeit untereinander, ganz abgesehen vom Formniveau, beachtet.

Aufbauend auf KLAGES führt HEISS (1943) die Graphologie in zwei Richtungen weiter. Zunächst differenziert er das Schriftganze in drei Grundvorgänge des Schreibens und kommt zu drei Bildern, die einander wechselweise und unterschiedlich beeinflussen. Die drei Schriftbilder Bewegungsbild, Formbild und Raumbild können vollkommen miteinander integriert auftreten; ebenso kann ein Bild dominieren oder stark unterdrückt werden. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber KLAGES ist, daß jedes der drei Bilder einen Hauptbereich der Persönlichkeit repräsentiert.

"So finden wir im Bewegungsbild vor allem Anlagen, Eigenschaften des seelischen Antriebs und seelischen Ablaufs. Im Raumbild erscheinen die Eigenschaften der Umweltsbezogenheit und Umweltsorientierung, im Formbild endlich die Eigenschaften der Persönlichkeitsform im engeren Sinne." (HEISS, Deutung, S.37)

Kritisch wäre hier zu bemerken, daß sich die eindeutige und ausschließliche Zuordnung eines Merkmals zu einem bestimmten Bild, wie HEISS es in seinem Lehrbuch 'Die Deutung der Handschrift' annahm, nicht halten läßt. So kann z.B.

das Merkmal Schriftgröße zum Raumbild gezählt werden; die Größe kann aber ebenso als ein Bewegungsvorgang aufgefaßt werden und gehört als solcher dann zum Bewegungsbild.

Wie schon dieser Einwand zeigt, wird aus der KLAGES'schen Doppeldeutigkeit eines Merkmals eine Vieldeutigkeit. Keine Einzelheit ist unbedeutend, aber alles Einzelne erhält seine Bedeutung erst vom ganzen Schriftbild her. So kann man bei jedem Einzelzeichen "eine Grundbedeutung umfassender Art feststellen, die dann je nach der Stellung dieses Zeichens in einem bestimmten Schriftbild verengt, präzisiert und fester umrissen wird." (HEISS, Deutung, S.34) "Der Erscheinungswert eines graphischen Merkmals ist demnach von der Ausprägung des Gesamtbildes ebenso abhängig, wie der Ausdruckswert eines Merkmals vom Ausdruckswert seines Schriftbildes bestimmt ist. Gehen wir also bei jeder Ausdeutung eines Merkmals von seiner allgemeinen Bedeutung aus, so können wir diese Bedeutung zunehmend verfeinern und genauer bestimmen, je nachdem uns das Grundbild den Weg weist." (HEISS, Deutung, S.36)

Diese Gedankengänge, die HEISS 1950 und 1960 weiter ausführte, waren der eigentliche Anstoß zu der vorliegenden Arbeit.

Die eigentliche Problematik der Graphologie, überhaupt jedes diagnostischen Verfahrens, beginnt damit, daß jedem Geschehen, das Zeichencharakter hat, mehrere latent-funktio-

nale Zeichen- und Erscheinungsgehalte mitgegeben sind. Das heißt aber auch umgekehrt, daß "ein und dieselbe psychische Funktion verschiedenartige Manifestationen erzeugen kann" (HEISS, Diagn.Verfahren, S.11). Zeichen wird hier definiert als jene Erscheinung, "in der ein unmittelbar gegebener Erscheinungsgehalt mit einem Erwartungsgehalt verknüpft wird" (HEISS, Diagn.Verfahren, S.9). Der Erwartungsgehalt ist gleich dem Deutegehalt. Es müssen dabei zwei Erscheinungsgehalte angenommen werden, die sich vereinen, und zwar wäre zu trennen "der Charakter des fixierten und geprägten Geschehens vom Charakter des fixierenden und prägenden Geschehens. Es gibt einen Zeichengehalt im Sinne der Darstellung (die Abzeichnung, das Zeichengebilde) und einen Zeichengehalt im Sinne der darstellenden Funktion (das 'Sich-Abzeichnen', der Bildungs- und Gestaltungsvorgang). Der erste aber verhält sich zum zweiten wie der vordergründige Vollzug zum hintergründigen Vollziehen." (HEISS, Diagn. Verfahren, S.10) Die Schriftmerkmale sind also nicht ohne weiteres getreue Abbildungen von Charaktereigenschaften, sondern "graphische Umstrukturierungen gewisser Verhaltenseigentümlichkeiten" (HEISS, Kurze Einführung, S.3244), die als ein erstarrtes Bewegungsgefüge vor unseren Augen liegen. Die Deutungsarbeit ist also das Erschließen von einem hintergründigen, latenten Gehalt, ausgegangen von einem vordergründigen, manifesten Gehalt. In diesem Sinne wäre das Fixierte, Geprägte, das Vordergründige und Manifestierte das Thema dieser Untersuchung.

Einen Weg, zurückzufinden vom Zeichen zur Eigenschaft, geht nun die Kombinatorik, die als Technik noch wenig entwickelt ist. Die beiden weiterführenden Begriffe sind die HEISS'sche Konzeption von Grundwert und Stellenwert. Der Grundwert ist lange angehäuftes, empirisches Gut, bis zu einer Validierung wohl der schwächste Punkt der Graphologie. Jedem Zeichen wird ein Grundwert zugesprochen, und man erwartet, "daß im bestimmteren Zusammenhang der Zeicheneinzel jedes solche Zeichen einen Stellenwert bekommen kann" (HEISS, Diagn. Verfahren, S.271). Dieser Stellenwert gibt dem Zeichen eine genauere Bestimmung gegenüber dem Grundwert. Dadurch, daß ein Grundwert durch mehrere Stellenwerte modifiziert werden kann, ergibt sich die Möglichkeit, zu einer syndromatischen Erfassung von Merkmalen, zu Merkmalskomplexen zu gelangen.

Will man aber einen Stellenwert genauer angeben, so ist es notwendig, den Zusammenhang aller Einzelzeichen untereinander zu kennen; wenn z.B. die Schriftgröße und die Schriftweite häufiger zusammen auftreten als Größe und Enge, so ist letztere Merkmalskombination ja wohl diagnostisch bedeutsamer. Weiter gilt es, nicht nur eine Kombination zweier Zeichen ausfindig zu machen, sondern festzustellen, welchen Interpretationswert ein Einzelzeichen in einem Verband, einem unter einer Leitidee zusammengefaßten Syndrom hat.

Hier ist der Ansatzpunkt der Graphometrie und der Faktorenanalyse, die mit exakt messenden und registrierenden Methoden die einzelnen Merkmale erfaßt und auf mathematisch-

statistischem Wege den Zusammenhang der Merkmale untereinander feststellt.

III. Ansätze zur Erforschung von Merkmalskoppelungen

W.DIETRICH (1937) hat den ersten Versuch unternommen, mit statistischen Methoden dem Problem der Merkmalskoppelungen beizukommen. Ausgangsmaterial waren 335 Abiturientenhandschriften, die in zwei Gruppen aufgeteilt wurden. Eine Gruppe mit 200 Handschriften wurde von zwei Gutachtern eingestuft, die anderen 135 Handschriften wurden mit Zirkel und Lineal ausgemessen. Es wurden sechs Merkmale eingestuft und gemessen: Schriftgröße, Schriftweite, Längenunterschiedlichkeit, Verbundenheitsgrad, Neigungswinkel und Bindungsart. Der Neigungswinkel wurde in vier Klassen (linksschräg, steil, rechtsschräg und stark rechtsschräg) eingeteilt, die übrigen Merkmale in drei Klassen. Stellt man jedes Merkmal jedem gegenüber, so ergeben sich 15 Merkmalskoppelungen, von denen ein Kontingenzkoeffizient berechnet wurde. Die Längenunterschiedlichkeit zeigte sich am "stärksten gesetzmäßig mit den anderen Merkmalen gekoppelt; am wenigsten Bindungsart und Verbundenheitsgrad" (DIETRICH, Stat. Untersuchungen, S.93). Weiterhin konnte DIETRICH feststellen, daß Schriftgröße meist mit Schriftenge, aber nie mit Steilheit zusammen auftrat; kleine Schriften dagegen meist weit und von großer Längenunterschiedlichkeit waren. Weite Schriften zeigten vorwiegend Rechtsschrägheit und größere Längenunterschiedlichkeit.

Es wäre sicher verfehlt, an diese Arbeit den Maßstab moderner Statistik anzulegen. Aber auch für die damalige Zeit zeigt die Arbeit Mängel. So werden z.B. Werte interpretiert,

die statistisch nicht mehr gesichert sind. Bei dem angegebenen Beispiel 'Weite-Längenunterschiedlichkeit' sind von neun Werten vier nicht gesichert. Unzureichende Angaben und die statistischen Methoden, die DIETRICH anwandte, lassen einen Vergleich mit späteren Arbeiten nicht zu.

LORR, LEPINE und GOLDER (1954) untersuchten an 200 Studenten, Durchschnittsalter 27 Jahre, sechzehn meßbare Handschriftvariablen, mit denen eine Faktorenanalyse nach der Centroid-Methode vorgenommen wurde und deren Faktoren schiefwinklig rotiert wurden. Von jedem Schreiber wurde eine Tintenschrift und eine Bleistiftschrift ausgewertet. Die Auswahl der Meßorte war allerdings sehr wenig glücklich. Es wurden das erste Wort der obersten Zeile, das mittlere Wort der mittleren Zeile und das letzte Wort der letzten Zeile zur Messung herangezogen. Kritisch muß auch bemerkt werden, daß experimentell abhängige Variablen in die Faktorenanalyse aufgenommen wurden.

Fünf Faktoren wurden gefunden und vier davon interpretiert. Der Faktor A wurde als Längenausdehnung der Buchstaben interpretiert, der Faktor B als die Größe der Buchstaben in der Mittelzone, Faktor C als nach oben weisende Richtungstendenz, Faktor D als Buchstabenbreite und Faktor E wurde nicht interpretiert, da er technisch ein Doppel zur Buchstabengröße in der Mittelzone zu sein scheint. Die sechzehn Handschriftvariablen (Tabellen I - III, nach LORR u.a.) wurden auch mit dreizehn Persönlichkeitsvariablen (nach

Fragebogen) korreliert. Die Korrelationskoeffizienten waren jedoch niedrig und wurden nicht angegeben. Die Autoren empfehlen, mit mehr Variablen zu operieren, da dann auch mehr Faktoren zu erwarten sind. An diesem Mangel leiden alle hier referierten Arbeiten und unser Versuch soll dem abhelfen.

Die untersuchten Variablen waren:

Nr.	Variable
1	Middle-zone height
2	Upper-zone height
3	Lower-zone height
4	Letter breadth: midzone
5	Letter breadth: upper zone
6	Letter breadth: lower zone
7	Space between letters
8	Space between words
9	Degree of line deviation
10	Space between lines
11	Ratio of no. 1 to no. 2
12	Slant of letters
13	Span of slant
14	Direction of lines
15	Stroke breadth
16	Ratio of no.4 to no.1

Bei den Tabellen wurde stets die Dezimalstelle vor dem Komma weggelassen. (siehe Tab.I-III/S.14-16)

W.HEGAR (1954/55) vergleicht graphologische Merkmale mit graphischen Zeichen (graphische Merkmale aus einer Baumzeichnung) und muß feststellen, daß die Einzelmerkmale einer Schrift nicht unabhängig voneinander sind.

Tabelle I

Korrelationskoeffizienten der Schriftvariablen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
28														
38	76													
54	26	38												
32	23	30	44											
31	42	50	13	52										
52	21	34	39	28	19									
23	10	25	37	25	-09	37								
10	08	07	00	-12	22	02	-10							
04	18	23	16	40	14	12	30	-15						
27	-84	-59	18	03	-26	00	08	-12	-12					
16	44	48	06	01	-03	17	14	04	-02	-40				
-03	-03	-28	13	12	29	-13	-10	-08	05	00	-46			
08	09	-13	-03	-23	07	16	-14	62	-39	00	-03	07		
40	14	22	29	22	30	21	02	09	15	13	13	-04	-08	
-14	10	12	71	13	04	03	20	-01	11	03	-18	13	-09	-07

Tabelle II

Orthogonale Faktor Matrix F

Variablen Nr.	Faktor I	II	III	IV	V	h^2
1	48	43	34	-31	-11	64
2	70	-40	44	41	12	102
3	85	-32	38	14	14	100
4	63	59	-22	11	35	93
5	58	57	-16	12	-35	56
6	40	20	28	39	-42	61
7	50	30	21	-25	15	46
8	42	10	-23	-18	27	34
9	-12	26	56	23	16	47
10	43	-05	-31	04	-16	31
11	-21	48	-24	-72	-09	86
12	29	-25	29	-46	23	48
13	-12	33	-19	40	-29	40
14	-31	36	61	19	31	74
15	35	20	18	-14	-27	28
16	26	26	-40	38	43	62

Tabelle III

Schiefwinklig rotierte Faktor Matrix V

Variablen Nr.	Faktor A	B	C	D	E
1	-01	62	15	27	04
2	92	-17	00	02	-03
3	77	05	-09	-04	01
4	-06	-04	-03	03	82
5	23	18	-38	50	24
6	52	12	-01	65	-01
7	00	38	11	00	21
8	-09	04	-20	-22	38
9	14	02	64	10	-02
10	16	-01	-47	14	18
11	-84	58	-03	-03	03
12	05	34	06	-37	-20
13	00	-18	-05	47	20
14	-03	-01	84	-01	02
15	10	41	-05	33	-07
16	00	-50	-08	-15	75

Einen weiteren Ansatz zur faktorenanalytischen Untersuchung von Schriftvariablen unternahm J.DRÖSLER (1959). An 200 Handschriften wurden 15 Merkmale untersucht, die von einem Graphologen in sechsstufige Klassen sortiert wurden. Diese Daten wurden anhand der Häufigkeitsverteilung normalisiert, nach der Centroid-Methode wurden die Faktoren extrahiert und orthogonal rotiert.

Tabelle IV

Variable	I	II	III	IV	$h^2g.$	$h^2e.$
relat. Zeilenabstand	78	10	00	07	60	62
Längenunterschiedlichkeit	65	07	47	-09	64	66
relat. Wortabstand	42	-20	-01	14	34	24
Unverbundenheit	22	08	01	00	08	05
Linksläufigkeit	15	76	13	-23	68	67
Längenverteilung	19	48	11	05	34	28
Schreibfertigkeit	-07	62	42	07	60	57
relat. Oberzeichenhöhe	-06	-39	30	35	42	37
Randbreite links	-24	12	36	-05	21	20
Zeilenführung	-09	13	27	-01	13	10
Schräglage	-19	-05	22	04	12	09
Weite	-35	00	15	50	45	40
Regelm.d.Zeilenabst.	-24	21	-10	82	84	78
Regelm.d.Lage	-18	29	00	46	44	33
Größe absolut	14	05	-09	33	37	14

Legende zu Tabelle IV nach DRÖSLER

$h^2g.$ sind die geschätzten und $h^2e.$ sind die errechneten Communalities, die römischen Zahlen die Faktoren. Die Dezimalstelle vor dem Komma wurde weggelassen.

Außer dieser Tabelle IV wurden von DRÖSLER keine näheren Angaben zu den Daten gemacht. Den Faktor I interpretiert er als "Amplitude der gradlinigen Bewegungsführung", den Faktor II als "Differenziertheit der Bewegungsformung", den Faktor III als "vorherrschende Bewegungsrichtung" und den Faktor IV als "Präzision der Bewegungssteuerung".

Unter mehreren graphometrischen Arbeiten von T.WALLNER befindet sich eine Untersuchung (WALLNER, Zusammenhänge, 1961), die sich mit der Interkorrelation von Handschriftmerkmalen befaßt. An rund 100 Handschriften, deren Schreiber bezüglich Alter, Geschlecht und Bildung gemischt sind, wurden zehn metrisch direkt meßbare Schriftmerkmale interkorreliert. Jedes Merkmal wurde in einer forcierten Normalverteilung in sieben Klassen eingeteilt.

Tabelle V (nach WALLNER)

Variablen	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A Randbreite									
B Zeilenabstand	00								
C Neigungswinkel	-02	-14							
D Größe	-18	26	-22						
E Längenunterschied	-06	-11	52	-65					
F Längenbetonung	-21	-01	12	09	-09				
G Gliederung	12	18	-05	-42	-06	-02			
H Wortabstand	24	08	10	-63	36	-02	51		
I Oberzeichenhöhe	09	-03	29	-57	45	-03	30	48	
K Weite	16	-07	24	-77	56	-01	39	68	59

Nur die ersten vier Variablen von WALLNER sind absolute Zahlen, die anderen sechs sind Verhältniszahlen, d.h. keine

absoluten Werte, sondern schon mit anderen Variablen in Beziehung gesetzte Werte. Sie sind also schon relativ komplex. Von den insgesamt 45 Merkmalskoppelungen zeigten sich vier signifikant (5%-Niveau) und 17 hoch signifikant (1%-Niveau). Bei Tab.V wurde die Dezimalstelle vor dem Komma weggelassen.

Betrachten wir rückschauend noch einmal die hier referierten Arbeiten, so ist von allen zu sagen, daß zu wenig Schriftvariablen berücksichtigt wurden. Es sind erste, abwägende Versuche, die jedoch schon zeigen, daß eine Objektivierung der Graphologie durch die Graphometrie möglich ist. Für einen fruchtbaren Vergleich bieten sie leider zu geringe Anhaltspunkte. Sie sollen jedoch, unter entsprechenden Vorbehalten, gelegentlich zum Vergleich herangezogen werden. Mit der Arbeit von WALLNER werden wir uns an gegebener Stelle im weiteren Verlauf unserer Untersuchung noch auseinandersetzen müssen.

IV. Planung und Durchführung des Experimentes

Bei einem Experiment gilt es, Bedingungen zu schaffen, die einfach und einheitlich sind und die über eine längere Zeit konstant gehalten werden können.

Die Versuchspersonen waren 50 rechtshändig schreibende, männliche Studenten aller Fakultäten. Sie hatten alle in der Deutschen Normalschrift bzw. lateinischen Schrift das Schreiben gelernt. Der Unterschied zwischen beiden Schriftarten ist unerheblich für unser Experiment. Die Schreiber waren außer einigen Einstreuungen aus anderen Buchstabensystemen bei ihrem ursprünglich erlernten geblieben. Das Durchschnittsalter betrug 22 Jahre (der jüngste Schreiber war 19 und der älteste 29). Dieses homogene Kollektiv gewährleistet, daß die allgemeine Schreibreife und auch die Schreibgeübtheit konstant gehalten werden konnten.

Zu Beginn der Untersuchung mußte jeder Proband sich mit einem Füllfederhalter (Kugelspitz-Goldfeder, PELIKAN 140-585) einschreiben, bis er sich an den Halter gewöhnt hatte und nach eigenen Aussagen mit ihm so gut schreiben konnte wie mit seinem eigenen. Auch der einheitliche Füllfederhalter diente der Konstanterhaltung der Versuchsbedingungen. Ebenso einheitlich war das Schreibpapier (GOHRSMÜHLE) und als Schreibunterlage diente eine grüne Kunststoffunterlage mit einer Schaumgummischicht, die das Wegrutschen verhinderte.

Schreibtext und die Instruktionen wurden von FAHRENBERG (Graphometrie 1961) übernommen. Um einen möglichst einfachen, neutralen und affektfreien Text diktieren zu können, wurde der Anfang des Märchens 'Das tapfere Schneiderlein' genommen. Der Proband wurde aufgefordert, sich den Text durchzulesen, der dann ruhig und gleichmäßig in die Feder diktiert wurde. Die Schreibzeit wurde dabei möglichst unauffällig gestoppt.

Die Instruktion für das Diktat lautete:
"Schreiben Sie bitte diesen Text, den ich Ihnen gleich in die Feder diktieren werde, in Ihrer normalen Schrift und in Ihrem normalen Tempo. Lassen Sie sich möglichst wenig beeinflussen. Schreiben Sie in Ihrem normalen Tempo."

Der Text lautete:
"An einem schönen Sommermorgen saß ein Schneiderlein auf seinem Tisch am Fenster, war guter Dinge und nähte aus Leibeskräften. Da kam eine Bauersfrau die Straße herab und bot Mus feil. Das klang unserem Schneiderlein gar lieblich in die Ohren. Er steckte seinen Kopf zum Fenster hinaus und rief der Frau zu, daß sie hier ihre Ware los werde. Die Frau stieg die drei Treppen mit ihrem schweren Korb zu dem Schneiderlein herauf und mußte die Töpfe sämtlich vor ihm auspacken."

Nach diesem Diktat begann die Einübung des Testwortes "momom" auf der verfeinerten mechanischen Schreibwaage von

STEINWACHS. Bis zur geläufigen Ausführung wurde

a) mit dem Füllfederhalter und

b) mit dem Bleistift (FABER-CASTELL, Härtegrad F)

das Testwort "momom" geübt. Um ein Wegrutschen des Papiers und einen unbeabsichtigten Druck der linken Hand beim Festhalten des Papiers zu unterbinden, wurden entsprechend große Papierstreifen auf der Schreibwaage festgeklebt.

Die Probanden wurden aufgefordert, mindestens neun "momom" zu schreiben.

Danach wurden der Intelligenztest von RAVEN und der Fragebogentest von BRENGELMANN den Probanden zur Bearbeitung vorgelegt. Diese beiden Tests sollten dazu dienen, Anhaltspunkte für eine künftige Validierung zu finden.

V. Meßmethodik und Merkmalsdefinitionen

Bei den direkt meßbaren Schriftmerkmalen war es notwendig, vorher genau den Ort zu bestimmen, wo gemessen werden soll. Es wurde hier einem Vorschlag von WALLNER (1956 und 1959/60) gefolgt.

Quer durch den Schreibraum werden zwei Linien gezogen, von oben links nach unten rechts und von oben rechts nach unten links. Zwischen Schnittpunkt und Ende bzw. Anfang dieser Linien werden jeweils in der Mitte rechts und links von einer Linie die Messungen vorgenommen, und zwar beim nächstmöglichen Buchstaben; desgleichen links und rechts vom Schnittpunkt. Dabei sollen aber nicht mehr als zwei Messungen in einer Schreibzeile vorgenommen werden. Man geht also eine Zeile herauf oder herunter. Auf diese Weise erhält man zehn Meßwerte, die gemittelt einen hinreichend genauen Durchschnittswert ergeben.
Bei Buchstaben werden nur die Minuskeln gemessen.

Die allgemein gebräuchlichen Merkmalsdefinitionen sind für die graphologische Arbeit gedacht. Wie schon erwähnt, läßt sich rein empirisch feststellen, daß die Einzelzeichen nicht unabhängig voneinander sind. So werden zu Recht gleich bei der Merkmalserfassung Beziehungen zwischen Einzelzeichen als ein graphologisches Merkmal registriert. Bei einer Interkorrelation von Schriftmerkmalen aber halten wir diese relativ komplexen Variablen schon für bedenklich. Völlig unbrauchbar

sind solche Variablen bei der Durchführung einer Faktorenanalyse. Mit ihrer Hilfe sollen u.a. ja auch diese Beziehungen objektiviert werden. Man kann also nicht derartige Variablen gleich von Anfang an in die Faktorenanalyse mit hineinnehmen. Außerdem verfälschen sie die Struktur und die Ladungen der Faktoren. Es ist folglich unbedingt notwendig, daß eine Faktorenanalyse auf einfache, experimentell voneinander unabhängige, absolute Werte aufgebaut wird. Bei unseren Merkmalsdefinitionen wurde diese Forderung berücksichtigt.

Im folgenden sollen nun die 76 von uns verwendeten Variablen durchgesprochen werden. Die Nummern der Variablen ändern sich auch nicht, nachdem 25 Variablen vor der Faktorenanalyse eliminiert wurden.

1. Die Schriftgröße im Mittelband (allgemein d i e Schriftgröße) wurde an dem Kurzlängengrundabstrich bei den Buchstaben i, m, n, u gemessen.
2. Die Oberlänge wurde an dem Grundabstrich bei den Buchstaben b, d, h, k, l, t gemessen.
3. Die Unterlänge wurde an dem Grundabstrich bei den Buchstaben g, j, p, q gemessen.
4. Die Langlänge wurde am Grundabstrich aller im Text vorkommenden f gemessen. Das ß fällt hier fort, weil es keinen dreistufigen Abstrich hat.

   Das sonst übliche Verfahren, eine zusammenstehende Ober- und Unterlänge als eine Langlänge zu nehmen, schien uns nicht opportun und entgegen unserer oben gestellten Forderung zu sein.

5. Das Oberzeichen (Oberzeichen, Stamm) wurde gemessen zum oberen Ende des Grundabstriches bei den Buchstaben i, ä, ö, ü, u. Hierbei wurde immer die Stelle des Oberzeichens zum Ansatzpunkt genommen, die am nächsten beim Abstrich stand.

6. Die Oberzeichenhöhe (Oberzeichen, Basis) wurde senkrecht zur wirklichen Zeilenbasis gemessen, und zwar an den Buchstaben i, ä, ö, ü, u.

7. Differenz zwischen Oberzeichen, Basis minus Oberzeichen, Stamm.
Diese Variable und auch die anderen Differenzen sind keine Verhältniszahlen im Sinne obenstehender Forderung.

8. Die Aufstrichbreite wurde möglichst nahe am Kreuzungspunkt von Auf- und Abstrich gemessen (KRAUSE 1958) oder kurz vor bzw. hinter einem Wechsel der Strichrichtung.

   Stellen wir uns einen Strich von zwei Parallelen tangiert vor. Die Senkrechte zwischen den Parallelen ist die Strichbreite.

9. Die Abstrichbreite wurde sinngemäß wie die Aufstrichbreite gemessen.

10. Differenz zwischen Abstrichbreite minus Aufstrichbreite.

11. Der Verbundenheitsgrad wurde an folgenden zehn Worten abgezählt: Sommermorgen, Schneiderlein, Leibeskräften, Bauersfrau, unserem, lieblich, hinaus, Treppen, schweren, auspacken. Dies sind 93 Buchstaben.
Im Hinblick auf die Transformation in Stanine ist es günstiger, die jeweils neuen Ansätze zum Schreiben abzuzählen, als den Verbundenheitsgrad selbst anzugeben, der nicht so gut streut.

12. Der Neigungswinkel ist der Winkel zwischen Grundabstrich und wirklicher Zeilenbasis (HEISS 1943 und KRAUSE 1958) bei Lang-, Ober- und Unterlängen.

13. Die primäre Weite ist der Abstand der Grundabstriche bei den Buchstaben m, n, u. Gemessen wurde auf der Höhe der

Zeilenbasis von der Mitte eines Grundabstriches bis zur Mitte des nächsten Grundabstriches.

14. Die sekundäre Weite ist der Buchstabenabstand zwischen zwei Grundabstrichen, d.h. der Abstand zwischen dem letzten Abstrich des vorangehenden und dem ersten des nachfolgenden Buchstabens. Gemessen wurde bei den Buchstaben m, n, u auf der Zeilenbasis von der Mitte eines Grundabstriches bis zur Mitte des nächsten Grundabstriches.

15. Differenz zwischen sekundärer Weite minus primärer Weite.

16. Der Wortabstand ist der kürzeste Abstand von zwei Worten im Mittelband.

17. Der Zeilenabstand ist der Abstand der Zeilenbasen (wirkliche Zeilen), gemessen am Anfang, in der Mitte und am Ende jeder Zeile.

18. Die Zeilenlänge ist die relative Zeile (HEISS 1943 und KRAUSE 1958), d.h. die Grade, die die Basis des ersten Buchstabens mit der Basis des letzten Buchstabens verbindet.

19. Die Variable 'Ober- Grundlinie' ist der Abstand zwischen der Oberlinie der ersten und der Grundlinie der letzten Textzeile.

20. Der Rechtsrand ist der kürzeste Abstand im Mittelband vom Ende des letzten Buchstabens bis zum Blattrand.

21. Der Linksrand ist der kürzeste Abstand im Mittelband vom Blattrand bis zum ersten Buchstaben.
Deutlich eingerückte Zeilen, wie man sie bei einem Absatz macht, wurden unberücksichtigt gelassen.

22. Die Variable 'Linksrand zu-/abnehmend' ist der Linksrand der ersten (nicht deutlich eingerückten) Zeile minus Linksrand der letzten Zeile, dividiert durch die Anzahl der Zeilen (ohne eingerückte Zeile).

23. Die Schreibzeit wird gemessen vom Ansetzen des ersten Wortes beim Diktat des Schneiderlein-Textes bis zum Absetzen nach dem letzten Wort.

24. Der Schreibraum oder das Schreibareal (FAHRENBERG 1961) ist das Produkt der Variablen 'Ober- Grundlinie' multipliziert mit der mittleren Zeilenlänge.

25. Die Schleifenbreite in der Oberzone ist die breiteste Stelle der Schleife, gemessen im rechten Winkel zum Grundabstrich bei den Buchstaben b, f, h, k, l.

26. Die Schleifenbreite im Mittelband wird wie Variable Nr.25 gemessen an den Buchstaben a, b, d, g, o, p, q.

27. Die Schleifenbreite in der Unterzone wird wie Variable Nr.25 gemessen an den Buchstaben g, j (deutsches z).

28. Durchschnittliche Gesamtschleifenbreite aller drei Zonen der Variablen Nr. 25, 26 und 27.

29. Volumen der Oberzonenschleifen.
Dies ist die Schleifenbreite (s. Variable Nr.25) multipliziert mit der Schleifenlänge. Die Schleifenlänge wird gemessen von der Spitze bis zum Schnittpunkt von Auf- und Abstrich, d.h. die größte Längenausdehnung der Schleifen.

30. Volumen der Mittelbandschleifen. Entsprechend Variable Nr.29.

31. Volumen der Unterzonenschleifen. Entsprechend Variable Nr.29.

32. Durchschnittliches Gesamtvolumen aller drei Zonen der Variablen Nr. 29, 30 und 31.

Auf 0,5 mm genau wurden folgende Variablen gemessen: Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 16, 25, 26, 27, 29, 30, 31.

Auf 1,0 mm genau wurden folgende Variablen gemessen: Nr.17, 18, 19, 20, 21, 22.

Auf 0,05 mm genau wurden die Variablen Nr. 8 und Nr.9 gemessen, die Variable Nr.12 auf 10 Grad genau und Variable Nr.23 auf Sekunden genau.

Um die Durchschnittswerte zu erhalten, ist die Summe der Messungen jeweils durch die Anzahl der Messungen zu dividieren.

Die 50 Handschriften wurden von fünf graphologischen Gutachtern in die Variablen Nr.33 bis Nr.50 einschließlich nach den folgenden Merkmalsdefinitionen eingestuft. Jedes Merkmal war in drei bzw. fünf Klassen aufgeteilt. Die Einstufungen sind nicht forciert worden. Ein Wort wäre noch darüber zu verlieren, weshalb die Größenvariablen, die Ränder usw. bei den graphologischen Merkmalen fehlen. WALLNER (1962) hat hier schon eine hohe Übereinstimmung zwischen graphologischen Gutachtern gefunden. Wir hatten dabei den Eindruck, daß die graphologische Übereinstimmung weitgehend eine Funktion der Güte des Augenmaßes ist. Da wir aber gerade diese Variablen exakt vermessen haben, glauben wir, auf eine Einstufung verzichten zu können.

33. Das Bewegungsbild wurde in den Stufen schwach, geprägt, gestört und anhand folgender Anmutungsqualitäten eingestuft (die Anmutungsqualitäten der Variablen Nr.33, 34 und 35 sind aus HEISS, Deutung, S.25-27):
s c h w a c h : "Starre und harte Bewegung, spröde im Fluß - die Schrift ist unzügig - Strichführung lahm und matt - Neigung zu abgesetzten Formen, unverbundene Schrift - versteifter, schwacher oder wechselnder Druck - Hervortreten von Einzelzügen, gegliederte und unterbrochene Formen."
g e p r ä g t : "Fluß, Leichtigkeit und Schmiegsamkeit der Bewegung - die Schrift ist zügig - Strichführung straff, elastisch und schwingend - Neigung zur Verschleifung der Formen, verbundene Schrift - rhythmischer

Druck - Einzelbewegungen nicht für sich stehend, sondern eingebunden."
g e s t ö r t : "Zerrissener und gehemmter Fluß, im Ablauf gestört - die Schrift ist bewegungsunsicher - Strichführung faserig, aufgespalten, gebrochen, Zitterformen - ohne eigentlichen Bindungscharakter, zerstükkelte Schrift - Klecksig, auffällige Druckänderungen, Verschmierungen - abrupte Einzelzüge."

34. Das Formbild wurde in den Stufen schwach, geprägt, gestört und anhand folgender Anmutungsqualitäten eingestuft:
s c h w a c h : "Schulmäßige, linkische und unbeholfene Formen - keine besonders betonten Formen - Einzelschwünge, aber kein durchgehender Formzug, zumeist leserlich-manchmal schematisch und unsicher in den Formen. Ob schulmäßig oder verschnörkelt, die Formen haben kein Eigenleben."
g e p r ä g t : "Eigengeprägte und betonte Formen, schwungvoll, zügig oder aber vereinfacht - eigenwillige Bildungen - charakteristische und ausgeprägte Bewegungsgefüge - Reichhaltigkeit und Vielfalt der Formen. Die Formen sind lebendig, keine Starrheit der Formgebung."
g e s t ö r t : "Sinnlos eigenwillige oder starr schematische Formen - Störung des Formbildes: unvollständige, entstellte, absonderlich übertriebene und aufgebauschte Formen - unleserliche oder leblos erstarrte Bewegungsgefüge - Wechsel der Formen und Herausfallen einzelner Formen."

35. Das Raumbild wurde in den Stufen schwach, geprägt, gestört und anhand folgender Anmutungsqualitäten eingestuft:
s c h w a c h : "Wenig Raumeindruck, zurücktretende Raummerkmale - wenig Abstände, manchmal verengt, Ränder nicht ausgeprägt oder vernachlässigt, ungleichmäßig - Zeilenführung schwankend, Zeilen ineinandergreifend -

Größenverhältnisse schulmäßig, Größe und Weite nicht eigenartig entwickelt oder unsichere Schwankungen - ohne räumliches Maß, Ränder beschrieben, ohne Einteilung."

g e p r ä g t : "Hervortretender Raumeindruck - betonte Abstände, meist weit. Klare und betonte Ränder, groß, scharf gezogen - hervortretende Abstände der Zeilen, betonte Zeilenführung, oft gerade - eigenartige Formung der Längenverhältnisse, hervortretendes Mittelband oder hervortretende Unter- oder Oberlängen - raumgegliedert, raumgeformt, räumliches Maß und Gleichmaß."

g e s t ö r t : "Kein Raumeindruck und räumliches Durcheinander - Abstände wechselnd und völlig schwankend, gähnende Lücken oder überfülltes Schriftbild - Zeilenführung völlig wechselnd, Zeilenverschlingung - Größenverhältnisse ohne jedes Maß, plötzliches Über-die-Zeilen-Gehen. Unregelmäßiges Größer- oder Kleinerwerden der Schrift - raumverwirrt."

Die Wechselmerkmaligkeit einer Schrift ist die Summe der Abweichung von der durchschnittlichen Ausführung einzelner Schriftmerkmale. Sie wird in der Regel von jedem Merkmal festgestellt, und zwar nach Art und Häufigkeit und nach der Schwankungsbreite. Aus technischen Gründen wurde in dieser Arbeit auf die detaillierte Feststellung der Wechselmerkmaligkeit in den einzelnen Variablen verzichtet. Sie wurde nur jeweils innerhalb eines Schriftbildes und als Gesamteindruck eingeschätzt, und zwar in den Stufen konstant, beweglich, wechselmerkmalig.

36. Wechselmerkmaligkeit des Bewegungsbildes.

37. Wechselmerkmaligkeit des Formbildes.

38. Wechselmerkmaligkeit des Raumbildes.

39. Gesamteindruckscharakter der Schrift (Variab. Nr.33, 34, 35) nach den Stufen schwach, geprägt, gestört.

40. Gesamtwechselmerkmaligkeit der Schrift (Variab. Nr.36, 37, 38).

Die vier Bindungsarten wurden von den Gutachtern rein nach ihrer quantitativen Ausprägung, nicht nach der Qualität eingeschätzt. Jede Bindungsform wurde in fünf Stufen eingeteilt: stark - eher stark - mittel - eher schwach - schwach.

41. Girlande, bogig-gewölbte Strichführung.

42. Arkade, bogig-vertiefte Strichführung.

43. Winkel, eckige Strichführung.

44. Faden, aufgelöste Strichführung.

45. Die 'Rechts-Linksläufigkeit' wurde in fünf Klassen eingestuft: rechtsl. - eher re. - mittel - eher li. - linksläufig.
Rechtsläufigkeit: Rechtsläufig abgebogene Schlußzüge, nach oben rechts ausfahrende Verlängerungszüge, fehlende Schleifen in Ober- und Unterlängen, oben offenes a, o, g, t-Strich rechts vom Schaft, vorgeworfene Oberzeichen, rechtsläufige Hinzufügungen.
Linksläufigkeit: Einrollungen, Verschleifungen, unterlassene rechtsläufige Schlußzüge, oben geschlossenes a, o, g, nach links gebauchte Schleifen, t-Strich links vom Schaft, linksläufige Abbiegungen und Hinzufügungen.

46. Die 'Eile - Langsamkeit' der Schrift wurde in fünf Klassen eingestuft: eilig - eher eil. - mittel - eher lgs. - langsam.
Eile: Zügige Strichführung, bogig und verbunden, wachsende Schrägheit und Weite, ungenaue Oberzeichen, Elefaden und Vernachlässigung.
Langsamkeit: Zähe, stockende Strichführung, winkelig und unverbunden, genaue Oberzeichen, eher Enge.

47. Der Druck wurde in fünf Klassen eingestuft: stark - eher stark - mittel - eher schwach - schwach.
Starker Druck hat einen dicken und gespannten Strich, der Abstrich ist dicker als der Aufstrich; bei schwachem Druck ist der Strich dünn und spannungsarm.

48. Die 'Teigigkeit - Schärfe' wurde in fünf Klassen eingestuft: teigig - eher teig. - mittel - eher scharf - scharf.
Die Teigigkeit hat einen dicken Strich und ist spannungsarm, Auf- und Abstrich sind gleich dick; Schärfe hat einen dünnen Strich und ist gespannt.

49. Die 'Völle - Magerkeit' wurde in fünf Klassen eingestuft: voll - eher voll - mittel - eher mager - mager.
Je runder die Schleifen und je flächiger, um so voller ist die Schrift; je ovaler die Schleifen und je linearer, um so magerer ist die Schrift.

50. Die 'Bereicherung - Vereinfachung' wurde in fünf Klassen eingestuft: bereich. - eher bereich. - mittel - eher vereinf. - vereinfacht.
Bereicherungen sind Hinzufügungen, die über die bloße Schulform hinausgehen, auch Einfügungen aus fremden Buchstabensystemen. Vereinfachung ist die auf das Wesentliche beschränkte Form.

51. RAVEN-Standard-Progressive-Matrices. Dieser Test wurde mit einer Zeitbegrenzung von 10 Minuten (speed-test) gegeben. Testergebnis ist die Anzahl der richtig gelösten Aufgaben. Mit diesem Intelligenztest soll die allgemeine Intelligenz, die Genauigkeit und Geschwindigkeit schlußfolgernden Denkens geprüft werden.
Instruiert wurde in der üblichen Weise.

52. Extraversion.

53. Neurotische Tendenz.

54. Rigidität.
Die Variablen Nr.52, 53, 54 sind die drei Persönlichkeitsdimensionen aus BRENGELMANN's (1960, S.291 ff.)

Persönlichkeitsfragebogen. Dieser Test ist eine deutsche Version des MAUDSLEY-Personality-Inventory (MPI) von EYSENCK (1959). Der MPI wurde von BRENGELMANN in einigen Items verändert und um die Dimension Rigidität erweitert. Der Fragebogen wurde von den Versuchspersonen selbständig bearbeitet nach den auf der ersten Seite des Fragebogens abgedruckten Anweisungen.
Testergebnis ist die jeweilige Anzahl der Punkte bei den Persönlichkeitsdimensionen.

Die nächsten 22 Variablen sind Testwerte, die aus dem Testwort "momom", jeweils einmal mit Tinte und einmal mit Bleistift geschrieben, gewonnen wurden. Die Kurvenauswertung wurde nach den Meßvorschriften von GRÜNEWALD (1957) vorgenommen. Es wurden immer mindestens neun Skriptogramme aufgenommen, wovon fünf ausgewertet wurden. Die Genauigkeit der Meßwerte bei den Druckkurven beträgt 25 Gramm und bei der Zeitbestimmung 1 Sekunde.
Bei der Messung des Schreibweges wurde die Schrift 10fach vergrößert und mit einem Meßrädchen abgefahren (GROFFMANN und FAHRENBERG 1960).

55. Gesamtschreibzeit für ein "momom" (Tinte)
56. Gesamtschreibzeit für ein "momom" (Blei)
57. Schreibweg-Länge der Schreibspur (Tinte)
58. Schreibweg-Länge der Schreibspur (Blei)
59. Maximaler Anfangsdruck (Tinte)
60. Maximaler Anfangsdruck (Blei)
61. Minimaler Anfangsdruck (Tinte)
62. Minimaler Anfangsdruck (Blei)
63. Maximaler Enddruck (Tinte)
64. Maximaler Enddruck (Blei)

65. Minimaler Enddruck (Tinte)
66. Minimaler Enddruck (Blei)
67. Finalzacke (Tinte)
68. Finalzacke (Blei)
69. Mittlerer Schreibdruck (Tinte)
70. Mittlerer Schreibdruck (Blei)
71. Druckanstiegsdifferenz (Tinte)
72. Druckanstiegsdifferenz (Blei)
73. Mittlere Amplitudenbreite (Tinte)
74. Mittlere Amplitudenbreite (Blei)
75. Amplitudenanstiegsdifferenz (Tinte)
76. Amplitudenanstiegsdifferenz (Blei)

VI. Statistische Überlegungen und Auswertung

Ein psychologischer Test soll uns Aufschluß geben über Fähigkeiten, Eigenarten oder Strukturen der Persönlichkeit. Um einen Maßstab zu haben, ob und wieweit ein Test diesen Ansprüchen gerecht wird, wurden drei Kriterien aufgestellt, die die Brauchbarkeit eines Tests bestimmen.

1. Objektivität. Die Objektivität ist die Standardisierung und Normierung des Tests und der Testresultate. Sie soll gewährleisten, daß
   a) der Test in der Durchführung gleich bleibt und stets den gleichen äußeren Bedingungen unterliegt,
   b) die Auswertung der Meßresultate einheitlich ist,
   c) die Deuterelation jeweils dieselbe ist.

2. Reliabilität. Die Reliabilität ist die Genauigkeit, mit der ein Test mißt, und zwar ohne Rücksicht auf den materiellen Gehalt, auf den Inhalt. Die Reliabilität, auch Zuverlässigkeit oder Stabilität genannt, soll angeben, ob ein Test bei einer Person oder Personengruppe, der nach einem mehr oder weniger großen Zeitraum erneut dargeboten wird (oder ein Paralleltest), gleiche Resultate wie beim ersten Versuch bringt.

3. Validität. Die Validität ist die Gültigkeit der Testresultate. Sie ist also ein Kriterium des materiellen Gehalts, des Inhalts, und soll angeben, ob ein Test tatsächlich die Fähigkeiten, Eigenschaften oder Strukturen erfaßt, die er zu messen vorgibt.

"Es ist ein Test also dann brauchbar, wenn die Testaufgaben, der Gang der Untersuchung und die Auswertung unter kontrollierten Bedingungen an einem geeigneten Untersuchungsgut entwickelt und allgemein-verbindlich ausgearbeitet und Normwerte ermittelt worden sind." (HILTMANN, Kompendium, S.18)

Diesen Ansprüchen muß auch die Graphologie genügen, die ja ein psychologischer Test ist. Wie schon früher ausgeführt wurde, ist die einheitliche Auswertung der Testresultate vielleicht für einzelne Schulen gegeben, nicht aber gibt es eine allgemein-verbindliche Methode. Weiter wäre zu sagen, daß selbst dort, wo eine solche Forderung befolgt wird, die Einheitlichkeit allenfalls auf Empirie fußt, nicht aber auf wissenschaftlicher Grundlage. Der Objektivierung also dient unsere Untersuchung.

Grundlage für eine wissenschaftliche Basis der Auswertung von Schriftmerkmalen ist das Wissen, in welchem Zusammenhang eine Schriftvariable im allgemeinen auftritt, ob sie abhängig oder unabhängig von anderen Merkmalen ist, wie groß ihre Abhängigkeit von einem oder vielen anderen Schriftmerkmalen ist, und schließlich, ob es gar ganze Merkmalsgruppen (Syndrome) sind, die bei einer Merkmalsanalyse zum Vorschein kommen und die dann entsprechend interpretiert werden müssen. Empirisch läßt sich sicher manches feststellen, aber in der Wissenschaft kommt es auf möglichst exakte Daten an. "Möglichst" exakte Daten, weil selbst die als "exakte Wissenschaft" deklarierte Disziplin, die Physik, es am Ende auch

immer nur zu Näherungswerten bringt, die erst im Spezialfall beliebig genau angegeben werden können (also auch dort nicht endgültig). Hier wie dort geschieht experimentelle Forschung stets an ganz bestimmtem Material und in festgelegten Situationen, die immer wiederholbar und nachprüfbar sind.

Die aus einem Experiment gewonnenen Daten, die nichts anderes sind als unter bekannten Bedingungen gemachte Beobachtungen, werden daraufhin untersucht, ob aufgestellte hypothetische Erklärungsansätze, die auf Anschauung, Überlegung oder Erfahrung beruhen, verifiziert oder falsifiziert werden müssen. Es ist also notwendig, die experimentellen Ergebnisse in eine logische Beziehung zueinander zu bringen. Die Methode der Wahl ist die Mathematik, genauer die Statistik als angewandte Mathematik.

Die Psychologie befindet sich hier in einer schwierigen Lage. Hat sie es doch vorwiegend mit komplexen Gebilden zu tun, die nicht nur qualitativer Art sind, sondern teilweise auch noch einer autonomen Dynamik ausgeliefert sind. Die Statistik aber kann nur angewandt werden, wo Quantitäten untersucht werden sollen. So ist im Bereich der psychologischen Forschung ein Hauptproblem die Transformation qualitativer Werte in quantitative und die Auflösung komplexer Gebilde in relativ einfache, ohne dabei jedoch in einen Atomismus zu geraten, der am Ende psychologisch nur unbedeutsame Ergebnisse zutage fördert. "So vorzüglich und notwendig das statistische Denken ist, solange es seinen i n s t r u m e n -

t a l e n Charakter bewahrt, so angreifbar wird es, wenn der Statistiker glaubt, diese Grenzen des instrumentalen Gebrauchs überschreiten zu können." (HEISS u.a., Statistik, S.164)

Werfen wir in Anbetracht obiger Überlegungen einen Blick auf die Themenstellung der vorliegenden Arbeit, so können wir mit Erleichterung feststellen, daß sich diese weniger problematisch anläßt. Wir untersuchen Schriftmerkmale bezüglich ihres quantitativen Zusammenhanges.

A. Vereinheitlichung der Ausgangswerte

Von den 76 in Kapitel V aufgezählten Variablen mußten zuerst einmal die Rohwerte errechnet werden. Eine Schwierigkeit bildeten dabei die eingestuften, graphologischen Variablen Nr.33 bis 50. Das Problem war, wie die Einstufungen der Gutachter zu bewerten waren. Die Lösung, Rangsummen zu bilden, ist sicher nicht die statistisch eleganteste, aber aufgrund der hohen Übereinstimmung beim Chi^2-Test von P = 0,001 durchaus vertretbar. Lediglich ein Gutachter fiel etwas aud der Reihe mit einem P = 0,01. Der Chi^2-Test wurde als Stichprobe bei der Variablen Nr.45 "Rechts-Linksläufigkeit" durchgeführt.

Von den Rohwerten wurde das Mittel und die Standardabweichung errechnet. Die aufgezeichneten Histogramme zeigten, daß die Variablen annähernd eine Normalverteilung darstell-

ten. Die bestehenden Unregelmäßigkeiten würden bei einer größeren Stichprobe, als sie uns zur Verfügung stand, ausgeglichen werden.
Mit den Rohwerten hat man die unterschiedlichsten Maßeinheiten, außerdem eine unterschiedliche Anzahl von Klassen: Millimeter, Gramm, Winkelgrade, Rangskalen usw. Um dem abzuhelfen, wurden die Rohwerte über die FISHER'sche z-Transformation, die die Rohwerte weiter einer Normalverteilung angleichen, in Stanine-Skalen (standard nine) transformiert. Das Mittel der Stanine-Skala liegt bei 5 mit einer Standardabweichung von 1,96. Hier könnte man einwenden, bei dieser Zusammenfassung gehe doch Information verloren. Es hat sich jedoch gezeigt, daß eine weitere Aufteilung als in 9 Klassen sich oft nicht mehr psychologisch sinnvoll interpretieren läßt. Bei unserer Untersuchung hat es sich als günstig erwiesen, mit den Messungen nicht zu grob zu verfahren, da man bei einer relativ kleinen Versuchsgruppe auf eine möglichst gute Streuung der Werte angewiesen ist, um die Rohwerte in Stanine-Skalen transformieren zu können.

Diese Stanine-Skalen wurden so gelegt, daß jeweils die höchsten Rohwerte der gemessenen und ausgezählten Variablen bei Stanine 1 liegen. Mit Stanine 1 ist also die größte Schrift, der stärkste Druck, der breiteste Schreibrand, aber auch die längste Schreibzeit usw. bezeichnet. Die Rangsummenwerte wurden ebenfalls entsprechend gelegt, so daß also auch die eindeutigste Girlande, die größte Teigigkeit, die stärkste Wechselmerkmaligkeit und Störung im Schriftbild bei Stanine 1

liegen. Die Stanine-Skala hat auch noch den Vorteil, daß sie ohne Schwierigkeit auf die Lochkarten der IBM Rechenmaschinen übertragen werden kann.

B. Interkorrelation

Der nächste Schritt ist die Interkorrelation der Variablen mit Hilfe der PEARSON'schen Produkt-Moment-Korrelation. Die Interkorrelation, die Extraktion der Faktoren und die Faktorenrotation wurden im DEUTSCHEN RECHENZENTRUM, Darmstadt, auf einer elektronischen Rechenmaschine IBM 7090 ausgerechnet.

Korrelationskoeffizienten liegen stets zwischen -1,00 und +1,00. Ein Korrelationskoeffizient von r = 0,00 würde die Nullhypothese bestätigen, d.h. also die Annahme, daß keine Abhängigkeit zwischen zwei Variablen besteht.

Eine statistische Abhängigkeit läßt sich in vierfacher Weise interpretieren:

"1. Einseitige Steuerung: A bewirkt B.

2. Gegenseitige Steuerung: A bewirkt B und B bewirkt A ("Interdependenz").

3. Drittseitige Steuerung:

   a) A und B werden durch C bewirkt.
   b) Unter den A und B determinierenden Faktoren sind C gemeinsame Faktoren.

4. Komplexe Steuerung: Der Komplex (A + B + C + ... + X) bewirkt Y."
(HOFSTÄTTER, Einführung, S.88)

Hierbei ist zu beachten, daß der Kausalitätssatz, wie er oben mit dem 'Bewirken' angedeutet wird, schon Interpretation ist; denn die statistische Berechnung gibt lediglich "einen quantitativen Ausdruck für die Häufigkeit von Erscheinungen in den Verbindungsklassen zweier oder mehrerer Merkmalssysteme, sie sagt aber noch nichts darüber aus, wie diese Häufigkeitsverteilung zustande gekommen ist" (HOFSTÄTTER, Einführung, S.86). "A correlation is always relative to the situation under which it is obtained, and its size does not represent any absolute natural or cosmic fact." (GUILFORD, Fundamental, S.147) Diese beiden Zitate sollen nur unterstreichen, wie wenig an sich mit Korrelationskoeffizienten anzustellen ist, und es hieße auf halbem Wege stehen bleiben, wenn wir uns damit zufrieden geben würden.

Mit der Aufstellung der Korrelationsmatrix aber ist der erste Schritt zur Faktorenanalyse schon getan.

C. Faktorenanalyse

Eine Faktorenanalyse wurde erstmals durchgeführt von SPEARMAN 1904. Er stellte mit Hilfe dieser Methode eine Intelligenztheorie auf, die Zwei-Faktoren-Theorie. Ihre Grundlage bildete die Annahme, daß bei einer Korrelation zwischen zwei Tests (a,b) in beiden ein gemeinsamer Faktor (g) enthalten ist, daneben zwei spezifische Faktoren (sa, sb) Bild 1. Ein zweites Testpaar zeigt das gleiche Ergebnis, Bild 2. Der letzte Schritt war, die beiden Gemeinsamkeiten

(g, g') miteinander zu korrelieren, und er fand, daß sie den Wert r = 1,00 erreichten, was bedeutet, daß beide identisch (G) sind, Bild 3.

Bild 1

Bild 2

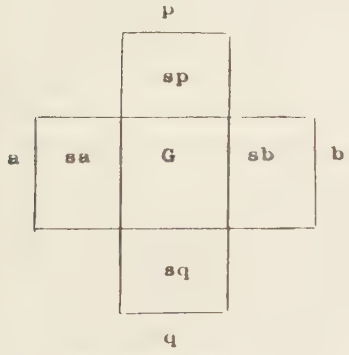

Bild 3

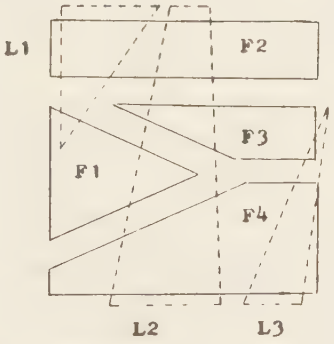

Bild 4

Die Folgerungen, daß alle Intelligenzleistungen auf einem gemeinsamen Faktor (general factor) und einem spezifischen Faktor beruhen, wurden von THURSTONE, der die Faktorenanalyse weiter ausbaute, so formuliert, daß es eine bestimmte Anzahl von speziellen Faktoren, die auf speziellen Begabungen und Talenten beruhen, gibt. Diese speziellen Faktoren aber sind in unterschiedlicher Weise an einzelnen Intelli-

genzleistungen beteiligt. In Bild 4 wird diese Multiple-Faktoren-Theorie dargestellt. (F1, F2 ... die durchgezogenen Figuren sind die speziellen Faktoren; L1, L2 ... die gestrichelten Figuren sind die einzelnen Intelligenzleistungen.)

Die Beispiele wurden gebracht, weil sie einen zentralen Begriff der Faktorenanalyse recht anschaulich machen: die Communality. Die Communality erst bietet die Möglichkeit, zwei Variablen miteinander zu vergleichen. Sie bestimmt also, wieweit wir etwas über die Faktorenstruktur einer Variablen erfahren.

Diese Schlüsselstellung wird verständlich, wenn man die Gesamtvariation (total variance) einer Variablen oder auch eines Tests näher untersucht. Die Gesamtvariation einer Variablen (Variation, Varianz, Streuung ist ein Index der Größe, in der ein Test oder eine Variable individuelle Unterschiede in Erscheinung treten läßt) besteht aus drei Faktoren:

1. Die gemeinsamen Faktoren. Sie sind der Anteil der Reliabilität, der mit anderen Variablen in Wechselwirkung steht.
2. Die spezifischen Faktoren. Sie sind der Anteil der Reliabilität, der nicht in Wechselwirkung mit irgend welchen anderen Variablen steht.
3. Die Irrtums- oder Fehlerfaktoren. Sie sind zufällige Faktoren, die auf Meßfehler, unstandardisierte Test-

bedingungen, physiologische und andere Veränderungen im Individuum und der großen Zahl anderer Einflüsse, die zur Unreliabilität beitragen, beruhen.
Dabei wird also angenommen, daß die Fehlerfaktoren nicht mit der Reliabilität korrelieren, d.h. daß die gemeinsamen mit den spezifischen Faktoren zusammen die Reliabilität ausmachen.

Eine Funktion der Faktorenanalyse ist die Herausstellung der gemeinsamen Faktoren, die aus der Interkorrelation der Variablen resultieren. Weiter werden die Anzahl der gemeinsamen Faktoren, deren Art und die Bedeutung der einzelnen Merkmale, die Gewichtigkeit, in einem Faktor bestimmt.

Die Grundannahme der Faktorenanalyse ist also, daß die interkorrelierten, verschiedenen Variablen alle einen gemeinsamen Faktor haben (common factor). Dabei können die im Experiment erzielten Werte eines Individuums in Begriffen dieser Beziehungsfaktoren ausgedrückt werden. Der Wert hängt von zwei Bedingungen ab, erstens von den besonderen Fähigkeiten, die durch ein Experiment oder durch einen Test festgestellt werden, und zweitens von der Gesamtsumme jeder dieser Fähigkeiten, die das geprüfte Individuum besitzt. (FRUCHTER 1954)
Im Idealfall wäre also die Communality dem Common-Factor gleich, die Communality repräsentiert die Höhe des Anteils am Common-Factor.

Zur Extraktion der Faktoren aus der Korrelationsmatrix wurde die Principal-Axes-Methode angewandt. THURSTONE (1957) empfiehlt sie gegenüber der Centroid-Methode, wenn Arbeit, Zeit und Kosten keine ausschlaggebende Rolle spielen. Die Principal-Axes-Methode ist die mathematisch elegantere Methode und gewährleistet ein Maximum an Extraktion. Sie faßt die Testwerte statistisch in die kleinstmögliche Zahl von Faktoren zusammen. Um aber zu den "underlying processes " zu gelangen, ist auch hierbei eine Rotation der extrahierten Faktoren unerläßlich. Die Centroid-Methode ist mehr für kleinere Analysen gedacht. Im Endergebnis liefern aber beide Methoden gleichwertige Resultate.

Problematischer wird das Thema der Rotation der extrahierten Faktoren, und zwar weniger die Frage, ob überhaupt rotiert werden soll (BURT 1941 z.B. rotiert gar nicht und sieht die Faktoren als Klassifikationen an), sondern es geht mehr um die Frage der orthogonalen oder schiefwinkligen Rotation. Allein die Rotation berechtigt zu einer Interpretation psychologischer Valenzen.

An einem geometrischen Bezugssystem kann man sich den Vorgang der Rotation am anschaulichsten erklären (Bild 5 und 6). Die Variablen 1 - 5 werden entsprechend ihrer Korrelationskoeffizienten als Vektoren dargestellt. Die Korrelationskoeffizienten bestimmen den Winkel, den zwei Variablen miteinander bilden ($r = \cos u$). Zunächst ist die Lage der gesamten Vektoren von der Anlage des Beziehungssystems (die

Bezugsachsen A und B) abhängig und damit zufällig. Man kann nun die Vektoren auf die Bezugsachsen, die zwei "common factors" repräsentieren, projizieren; die beiden Koordinaten repräsentieren die Faktorenladung. Wir wollen nun aber nicht irgendeine beliebige Konstellation, sondern eine psychologisch bedeutsame. Zu diesem Zweck rotieren wir das ganze System zur "simple structure" hin. Bei der Rotation werden lediglich die Koordinaten verändert, d.h. also die Faktorenladungen. Die Beziehungen der einzelnen Vektoren untereinander bleiben gleich. In jedem augenblicklichen Stand der Rotation werden die Beziehungen mathematisch korrekt beschrieben. In unserem Beispiel werden die fünf Variablen mit ihren zehn Korrelationskoeffizienten durch zwei orthogonale Faktoren ausgedrückt. (Siehe S.47)

Dieses oben erwähnte Simple-Structure-Prinzip wurde von THURSTONE (1957) aufgestellt und ist eigentlich das Prinzip jeder wissenschaftlichen Forschung. Es besagt, daß von mehreren möglichen, aber konkurrierenden Erklärungsversuchen derjenige als die annehmbarste Lösung zu akzeptieren ist, der die Tatbestände am eindeutigsten und widerspruchfreiesten erklärt und im betroffenen Bezugssystem die meisten Zusammenhänge sichtbar machen kann. Das aber wird immer die einfachste Struktur sein, die 'simple structure'. Das faszinierendste Beispiel ist ja wohl der die Philosophie begründende Begriff des Seins. Es kann logisch nicht das Komplizierte aus dem Einfachen, sondern nur das Einfache aus dem Komplizierten abgeleitet werden. So versucht die Faktoren-

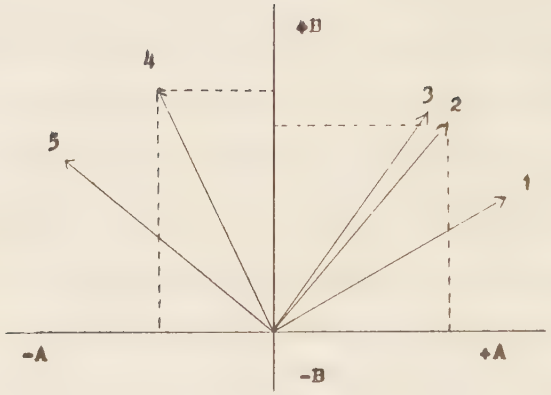

Bild 5: 1 - 5 Variablen, davon 2 und 4 auf die Bezugsachsen A und B projiziert

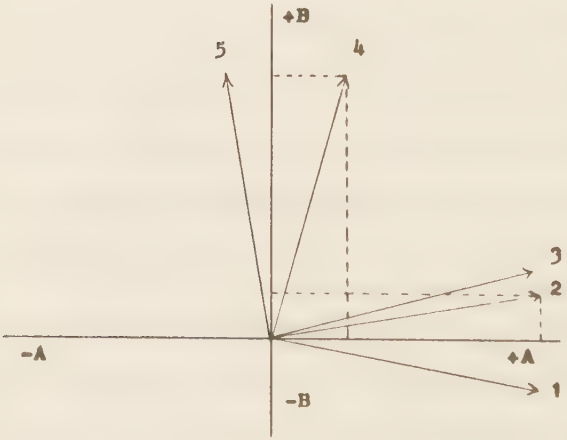

Bild 6: Die gleichen Variablen wie in Bild 5 um 40° gedreht

analyse aus dem Komplizierten, dem Komplexen und Vielseitigen zu Einfachem, zu letzten Grundgegebenheiten und damit bedingenden Eigenschaften zu kommen. 'Simple structure' gilt als erreicht, wenn unter anderem nach der Rotation die höchstmögliche Zahl der Faktorenladungen Null ist. In diesem Falle haben die Faktoren eine psychologische Bedeutung. Damit, und so interpretiert auch GUILFORD (1954) THURSTONE, ist die 'simple structure' ein Ordnungsprinzip psychologischer Natur.

Die orthogonale Rotation, die Beziehungsachsen bilden dabei stets einen Winkel von 90°, zeigt in ihren Ergebnissen eine größere Einfachheit und Deutlichkeit als bei einer schiefwinkligen. Die Variablen, die auf den orthogonalen Achsen oder nahe daran liegen, korrelieren nicht oder nur gering miteinander. Sie repräsentieren unabhängige Faktoren.
Bei der schiefwinkligen oder obliquen Rotation, bei der die Achsen unabhängig voneinander, also auch jede für sich rotieren kann, ist nicht abzusehen, bei welchem Winkel die Faktoren noch unabhängig sind, bzw. sich mischen. Andererseits ist es bei der schiefwinkligen Rotation einfacher, 'simple structure' zu erreichen, da die größere Freiheit es ermöglicht, eine größere Anzahl von Nulladungen der Faktoren zu erzielen.

Aus technischen Gründen, aber auch weil es uns bei dieser ersten größeren Faktorenanalyse mit Handschriftvariablen darauf ankam, zunächst einmal schärfer voneinander abgrenzbare

Faktoren zu erhalten, wurde die orthogonale Rotation der Faktoren nach dem Varimax-Kriterium (KAISER 1958) durchgeführt. Gegenüber dem Quartimax-Kriterium, das mehr auf einen 'general factor' hinzielt, zeichnet das Varimax-Kriterium die Faktoren schärfer ab. "It is suggested that observed normal varimax factors will have a greater likelihood of portraying the corresponding domain factors." (KAISER, Varimax Criterion, S.195)
Die Faktoren wurden blind rotiert. Allein maßgebend waren die Faktorenladungen. Manche Autoren lenken die Rotation nach psychologischen Vorstellungen. Eine solche ad-hoc-Hypothesenbildung aber "läuft dem Wesen der explorativen Faktorenanalyse zuwider, welche auf einem bislang unerforschten Gebiet erst Bedingungszusammenhänge aufdecken soll, die vorurteilslos nur in der 'einfachen Struktur' bestimmt werden können." (FAHRENBERG, Graphometrie 1961, S.116) "The ad hoc quality of subjective rotation makes uniquely determined factors impossible." (KAISER, Varimax Criterion, 1958,S.187)

D. Anwendungstechniken

Die Faktorenanalyse ist erst in Deutschland nach 1945 zu häufigerer wissenschaftlicher Anwendung gekommen. Allgemein gebräuchlich sind ihre Möglichkeiteh auch heute noch nicht geworden. Die Faktorenanalyse ist bei zwei Problemen angezeigt:

"1. Um die Testwerte zu verdichten, indem man sie in Termini einer relativ kleinen Zahl von linear unabhängigen Faktoren ausdrückt.

2. Um unterschwellige funktionale Einheiten zu entdecken, die dazu dienen, die Testleistung zu produzieren und die individuellen Differenzen in Begriffen dieser unterscheidbaren Funktionen zu beschreiben."

(THURSTONE, Multiple Factor Analysis, 1957, S.503, ins Deutsche übersetzt)

Über mögliche Anwendungen der faktorenanalytischen Methode berichten CATTELL 1952 und FRUCHTER 1954. Sie sollen im folgenden referiert werden.

CATTELL stellt drei Parameter zur näheren Beschreibung von Beobachtungen auf:

1. Die Zeit oder Gelegenheit, in welcher Beobachtungen gemacht werden (Situation).
2. Die begriffliche Erfassung des zu beobachtenden Objekts (Test, Variable).
3. Der Beziehungspunkt oder das Gesamtphänomen, von welchem das Objekt nur ein Teil, nur ein Attribut ist (Person).

Es lassen sich sechs Techniken aufstellen in drei Paarungen. In jedem Paar ist die eine Technik die Transposition der anderen: O- und P-Technik, Q- und R-Technik, S- und T-Technik. Die Parameter und die Techniken veranschaulichen Bild 7 (nach CATTELL 1952).

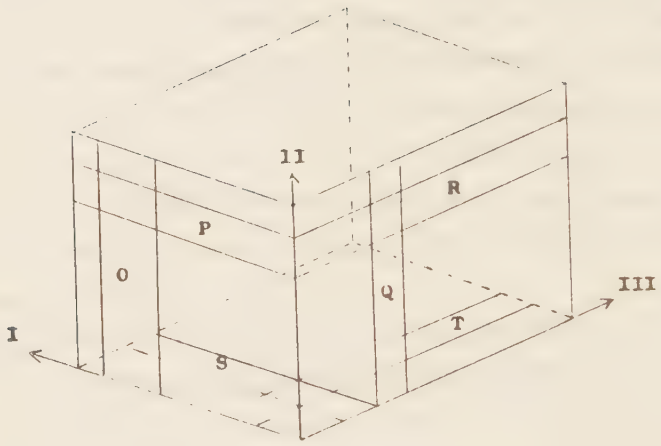

Bild 7: Die Buchstaben O bis T repräsentieren die einzelnen Techniken, die Zahlen I Situationen, II Variablen, III Personen.

Die R-Technik ist die meistangewandte und somit auch die bekannteste Technik. Mit ihr wurde auch unsere Untersuchung durchgeführt. In der R-Technik werden Tests oder Variablen, an einer Reihe von Personen gewonnen, die alle in der gleichen Situation standen, miteinander korreliert. Sie gibt ein Maß über die Variationsbreite einer Variablen an, also den gemeinsamen speziellen Faktor der Variablen.

Bei der Q-Technik werden im Gegensatz zur R-Technik Personen miteinander korreliert, die durch bestimmte Merkmale ausgezeichnet sind. In beiden Techniken bleibt die Situation konstant. Wenn mehrere Personen eine Reihe von Merkmalen gemein-

sam haben, so werden sie hoch miteinander korrelieren. Die Faktoren, die von der Q-Technik hergeleitet werden, repräsentieren Typen.

Die O-Technik korreliert Situationen, die an einer Person und verschiedenen Merkmalen gewonnen wurden. Es ist bekannt, daß Personen sich bei unterschiedlichen Gelegenheiten verschieden verhalten. Hier ist also eine Methode gegeben, die Situationen zu ordnen. Man kann damit den Einfluß der Situation bei einer Person prüfen. Die O-Technik ist besonders geeignet für Längsschnittuntersuchungen.

Die P-Technik korreliert Tests oder Variablen, die bei einer Person und in einer Reihe von Situationen erhalten wurden. Diese Methode ist angezeigt bei dynamischen Persönlichkeitsvariablen. Sie zeigt, ob Tests, die Eigenschaften einer Person feststellen, ebenso variieren, wie die Person mit der Zeit fluktuiert. Weiter kann man mit diesem Verfahren prüfen, ob eine Testbatterie, die des öfteren angewandt wird bei einer Person, über die Zeit kovariiert.

Die O- und die P-Technik eignen sich besonders gut für die klinische Psychologie, z.B. Integration des Ich, multiple Persönlichkeiten und für Fragestellungen in der Sozialpsychologie.

Die S-Technik korreliert Personen miteinander, an denen ein Test in einer Reihe von Situationen angewandt wurde. Diese Technik gibt ein Maß der Übereinstimmung an, die mehrere

Personen an einer Aufgabe in einer Reihe von Situationen erreichen. Die systematische Variation der Situation wird bei der Zwillingsforschung von Nutzen sein, ebenso bei der Herausstellung homogener Gruppen oder bei Rollen.

Die T-Technik korreliert zwei oder mehrere Situationen bei einem Test und einer Gruppe von Personen. Sie ist das bekannte Verfahren zur Feststellung der Reliabilität im Test-ReTest-Versuch.

Legende zu dem Tabellen VI - IX

Tabelle VI: Diese Tabelle enthält die Maßeinheiten, Mittelwerte und Standardabweichungen der graphometrisch erfaßten Variablen und der Persönlichkeitsdimensionen. Die eingestuften Variablen Nr.33-50 wurden nicht aufgeführt, da mit ihnen keine Intervallskalen gebildet werden können. Die Variablen-Nrn. 1-76 sind identisch mit den in Kapitel V angegebenen Merkmalsdefinitionen.

Tabelle VII: Diese Tabelle enthält alle wenigstens auf dem 5%-Niveau statistisch gesicherten Korrelationskoeffizienten ($r = 27$, $P < 0,05$; $r = 36$, $P < 0,01$). Alle Korrelationskoeffizienten wurden auf fünf Stellen genau ausgerechnet und von uns bis auf zwei Stellen gekürzt. Die Dezimalstelle vor dem Komma wurde bei den aufgeführten Werten weggelassen. Die Variablen-Nrn. 1-76 sind identisch mit den in Kapitel V angegebenen Merkmalsdefinitionen.

Tabelle VIII: Diese Tabelle enthält die unrotierte Faktor-Matrix der Analyse, bei der 25 Faktoren extrahiert wurden. Die Kolonnen mit den römischen Ziffern I - XVII sind die extrahierten Faktoren, deren Variablen Ladungen von 200 aufwärts enthalten. Die Kolonne h^2 enthält die geschätzten und die errechneten Communalities, da sich der Unterschied zwischen beiden lediglich in der 5.Stelle bemerkbar macht. Alle Ladungen wurden auf fünf Stellen genau ausgerechnet und von uns bis auf drei

Stellen gekürzt. Die Dezimalstelle vor dem Komma wurde bei den aufgeführten Werten weggelassen. Die Variablen-Nrn. 1-75 sind identisch mit den in Kapitel V angegebenen Merkmalsdefinitionen.

Tabelle IX: Diese Tabelle enthält die orthogonal rotierte Faktor-Matrix zweier Analysen. Die erste Kolonne bei jedem Faktor sind die Ladungen der zweiten, kleineren Analyse, deren Ausgangsmatrix Tabelle VIII darstellt. Die zweite Kolonne bei jedem Faktor sind die Ladungen der größeren Analyse, bei der ursprünglich 49 Faktoren extrahiert wurden. Alle Ladungen wurden auf fünf Stellen genau ausgerechnet und von uns bis auf drei Stellen gekürzt. Es wurden nur die Ladungen von 200 aufwärts aufgeführt. Die Dezimalstelle vor dem Komma wurde bei den aufgeführten Werten weggelassen. Die Variablen-Nrn.1-75 sind identisch mit den in Kapitel V angegebenen Merkmalsdefinitionen.

Tabelle VI

Bezeichnung, Maßeinheit, Mittel und Standardabweichung der graphometrisch erfaßten Variablen

Nr.	Variable	Maß-einheit	Mittel	SD
1.	Größe MB	mm	1,8	0,7
2.	Größe OL	mm	6,0	1,4
3.	Größe UL	mm	6,7	2,0
4.	Größe LL	mm	9,7	2,5
5.	Oberzeichen, Stamm	mm	3,0	1,2
6.	Oberzeichen, Basis	mm	3,9	1,2
7.	Basis minus Stamm	mm	0,5	0,8
8.	Aufstrichbreite	1/20mm	9,1	0,8
9.	Abstrichbreite	1/20mm	11,3	1,8
10.	Ab- minus Aufstrichbr.	1/20mm	2,4	1,4
11.	Verbundenheit	Verb.Buch-staben	3,1	0,9
12.	Neigungswinkel	Grad	73,0	18,9
13.	Weite prim.	mm	2,5	0,6
14.	Weite sek.	mm	2,8	0,8
15.	Weite sek.-prim.	mm	0,4	0,4
16.	Wortabstand	mm	5,5	2,0
17.	Zeilenabstand	mm	12,0	2,0
18.	Zeilenlänge	mm	161,0	13,4
19.	Ober- Grundlinie	mm	136,8	45,2
20.	Rand rechts	mm	19,0	8,5
21.	Rand links	mm	23,0	9,2
22.	Rand zu-/abnehm.	mm	-0,2	0,4
23.	Schreibzeit Text	sec.	199,0	26,0
24.	Schreibraum Text	cm^2	222,9	74,0
25.	Schleifenbreite OL	mm	0,4	0,4
26.	Schleifenbreite MB	mm	1,1	0,6
27.	Schleifenbreite UL	mm	0,6	0,5
28.	Schleifenbreite ges.	mm	2,0	1,1
29.	Schleifenbr.x-länge OL	mm^2	15,5	16,4
30.	" " MB	mm^2	18,7	18,1
31.	" " UL	mm^2	18,8	20,0
32.	" " Ges.	mm^2	58,5	42,8
51.	IQ-Raven (10 Min.)	Anzahl	36,7	8,8
52.	Fragebogen Dim.E	Punkte	20,1	7,3
53.	" " N	Punkte	16,2	6,7
54.	" " NR	Punkte	19,7	5,9
55.	Zeit (momom) Feder	sec.	2,8	0,3
56.	" " Blei	sec.	2,7	0,4
57.	Schreibspur Feder	mm	60,0	16,4
58.	" Blei	mm	65,0	19,0
59.	Maxim.Anfangsdruck Feder	g	120	64,5
60.	" " Blei	g	195	105,0
61.	Minim. " Feder	g	100	50,5
62.	" " Blei	g	145	75,0
63.	Maxim.Enddruck Feder	g	110	55,8
64.	" " Blei	g	200	89,5
65.	Minim. " Feder	g	80	44,2
66.	" " Blei	g	155	66,9
67.	Finalzacke Feder	g	130	74,1
68.	" Blei	g	235	96,0
69.	Mittl.Gesamtdruck Feder	g	125	51,1
70.	" " Blei	g	170	80,6
71.	Druckanstiegsdiff.Feder	g	0	21,9
72.	" " Blei	g	0	26,2
73.	Amplitudenbreite Feder	g	25	26,4
74.	" " Blei	g	45	35,9
75.	Ampl.Diff. Feder	g	0	17,5
76.	" " Blei	g	0	22,6

Tabelle VII

Korrelations-Koeffizienten

Var. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
1		68	62	58	34	61	34						38				27		41			38		44		48		40	32	68	29	54				-37	-29						-59	-36	-41	32	-39	28					

Tabelle VIII

Unrotierte Faktor-Matrix

Var. Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	h^2
1	527	-686																724
2	515	-500	-451												223			881
3	653	-241	-353			205					-217							742
4	603	-330	-494	-256			-233											881
5	495		-254		-319	341	208	458										757
6	673	-409			-285	211		286										757
7	289	-369	265				-266				-315							476
8	384	268	556	-328			-203				248							777
9	512	353	436			-206	-215					296						777
11					-317	228					348	-216		263				413
12	425		706			-250												682
13	642		-333			-307	365				243							771
14	561		-395	-226	301	-221	245				244							771
15			-250	-367	525					255								557
16	658	337	-220													247		685
17	546					-301	-477			-238								694
18			-260	-439	-559	-208		-216	-308									700
19	824		-289															694
20			293	263	337	516		-246										560
21		239		383	483			404	242									700
22	390			515				224										408
23		-455			469		259			-225						211		626
25	483		551	-364								-278						769
26	536		281	-205						300			306					647
27	394	-297		-292		272							-282					489
33	369	577	-255					-393					256					809
34	435	530				292		-383										809
35	525	387		206	273							-320						575
36	281	642		-380		342		266							-200			803
37	338	641		-270		414	201											803
38	357			-427		337			397									550
41	319	266	310	204	-330		239	-319	361									728
42	-330	-227		-422	406			389					276					728
43		-263	-421	218		378			-219		211							502
44		791		-239														733
45	-333	399	-573	272	208													710
46		721	-397					207										733
47	664		308				-253				258	205						705
48	-303		689	-260														541
49	551		660															769
50		-389	237	-521		232						-227						656
51			325	265		360		-202		381								436
52			-326		-316		-224			-236					-208			329
53		-303						263	-371					300				421
54					-369		-450		-278									418
55		-301			373		524			-378								626
57	531	-438	-353				201										211	724
69	393	282	401	417		262					213							615
71			-312	-210						391								368
73	454		274	313			260							-200	215		201	615
75		-275										-249				-225		270

Tabelle IX

Orthogonal rotierte Faktor-Matrix

Var. Nr.	Faktor A		B		C		D		E		F		G		H		I		K		L		M		N		O		P		Q		R		S	
1	713	713	-320	-320	227																				358	359										
2	877	887																	233																	
3	853	901																																		
4	889	882																																		
5	485	471	289	275											461	275	-289								208										-232	
6	629	559			270										357	267	-211								324	298										
7	265	200	-258	-204	406						220										-226															
8			220	224	369	257																	741	813												
9					205																		845	910												
11																					711	952														
12		-200			488		251	326											-227				535	546					-265							
13	458	364					272	201			-542	-277	256												228						205					
14	413	328									-416		249		-458	-454															322	228				
15							-223								-673	-904											-231				209					
16	412	344	280	379							-280		-239		214						-210		225								328	266	303	267		
17	474	400																					252								202		511	774	292	
18									-738	-820	-479	-486																								
19	658	579							257		-210												270	219							272		303	463		
20											801	906																								
21									860	924																										
22	237		-264						391	242															247		215								-255	
23				-217				-254					724	536																						
25					812	502																	237	343		237								245		
26					461	229																			631	875										
27	344	309	227		484	284																														
33			249	230											-210																797	838				
34			382	329																											792	834				
35	209		251	312					429	368																					474	406				
36			855	873																			229	249												
37			877	912																											228	208				
38	234	220	612	451	215												212				220															
41					206		836	857																												
42							-810	-899											225																	
43					-259																		-261	-318					599	836						
44	-238	-231	586	605							-322	-212																	-311		280	249				
45					-832	-811																	-232													
46			576	659	-336						-394	-288	-314	-248																	249	224				
47	305	276							226														651	704			233									
48	-592	-566			282																		287	312											-235	
49					769	488	228	236															267	321	242	361		216								
50					599	869			-243																											
51											429	219									436	258														
52																													357						-335	
53			-254				-450	-236											-290																634	917
54									-341				-400	-239																						
55													804	941									265				-253		246							
57	696	646																							398	299										
69							287	258	216			200			204								358	372			516	465			221	215				
71																			602	920																
73																											706	893								
75																	-546	-964																		

VII. Interpretation der Ergebnisse

Von den 76 Variablen, die miteinander korreliert wurden, sind 51 Variablen in die Korrelationsmatrix zur Faktorenanalyse aufgenommen worden. Die Auswahl wurde von zwei Kriterien abhängig gemacht:

1. Die Variablen mußten experimentell unabhängig voneinander sein und möglichst einfache Werte darstellen. Im Kapitel V wurden die Gründe hierfür schon erwähnt.
2. Die Variablen durften nicht über r = 0.90 miteinander korrelieren. Variablen, die so hohe Korrelationskoeffizienten miteinander haben, können sich gegenseitig vertreten. Faktoren können unter diesen Bedingungen eine zu eindeutige Tendenz erhalten. Die Ladungen der Faktoren erreichten dadurch eine unechte Höhe.

Diesen Kriterien fielen 25 Variablen zum Opfer. Der größte Teil davon stammte aus den Druckkurven, nämlich 16 Variablen. Aufgrund des 2. Kriteriums mußten wir uns grundsätzlich zwischen Tinte- und Bleistiftdruckkurven entscheiden. Wir haben die Bleistiftkurven eliminiert, weil sie eine größere Diskrepanz zu den graphologischen und graphometrischen Werten zeigten. Dieses Ergebnis hat uns leicht überrascht; denn wir nahmen an, daß sich der Druckverlust durch ein Nachgeben der Feder stärker bemerkbar macht. Es scheint jedoch so zu sein, daß die Schreiber sich während der Einschreibphase auf der Schreibwaage entsprechend einstellen und das zusätzliche Nachgeben der Schreibwaage kompensieren. Bedeutsamer aber war, daß die ganze "Feinsymptomatik" der Druck-

kurven, also die maximalen Anfangs- und Endwerte, die minimalen Anfangs- und Endwerte und die Finalzacken nicht in die Faktorenanalyse aufgenommen werden konnten, weil sie untereinander zu hohe Korrelationskoeffizienten aufwiesen. Ebenso mußten die Variablen Nr.10, 24, 28 - 32, 39 und 40 eliminiert werden.

Mit den restlichen 51 Variablen wurden zwei Faktorenanalysen durchgeführt. Bei den Analysen wurden die Faktoren nach der Principal-Axes-Methode extrahiert und nach dem Varimax-Kriterium orthogonal auf "simple structure" rotiert.

Bei der ersten Faktorenanalyse wurden 49 Faktoren extrahiert, die 48mal orthogonal rotiert wurden. Die Communalities wurden alle gleich 1. 00 000 gesetzt. Die Differenz zwischen geschätzter und wirklicher Communality beträgt dabei höchstens 3/100 000. Im 14.Faktor wird ein Eigenvalue von 1.04378 erreicht, im 15. ein Eigenvalue von 0.95138.
Bei der zweiten Analyse wurden daraufhin 25 Faktoren extrahiert, die 43mal orthogonal rotiert wurden. Die Communalities sind hierbei die jeweils höchsten Korrelationskoeffizienten der Reihen und Kolonnen der Korrelationsmatrix. Die Differenz zwischen diesen geschätzten und wirklichen Communalities beträgt höchstens 2/100 000. Im 11.Faktor wird ein Eigenvalue von 1.02170 und im 12.Faktor ein Eigenvalue von 0.84522 erreicht.
Der Unterschied zwischen beiden Analysen besteht darin, daß bei der ersten ein Maximum an Faktoren extrahiert wurde.

Die zweite Analyse ist kompakter. Die Höhen der Ladungen unterscheiden sich nicht wesentlich.

A. Faktoren

Im folgenden werden die Faktoren der zweiten, kompakteren Analyse interpretiert und beschrieben. Die Werte der ersten Analyse wurden in Klammern geschrieben. Die Null vor dem Komma wurde in allen Fällen weggelassen; es müßte also immer richtig heißen 0.889 statt 889. Die Originalzahlen wurden alle auf fünf Stellen genau ausgerechnet. Sie wurden von uns gekürzt und auf drei Stellen aufgerundet. Alle Ladungen von 300 an aufwärts wurden zur Interpretation herangezogen. Die Ladungen ab 200 dienten nur dazu, auf Tendenzen hinweisen zu können. Kleinere Ladungen als 200 wurden nicht aufgeführt.

Faktor A

Nr.	Variable	Ladung
4	Größe LL	889 (882)
2	Größe OL	877 (887)
3	Größe UL	853 (901)
1	Größe MB	713 (713)
57	Schreibspur	696 (646)
19	Ober - Grundlinie	658 (579)
6	Oberzeichen, Basis	629 (559)
48	Teigigkeit	-592 (-566)
5	Oberzeichen, Stamm	485 (471)
17	Zeilenabstand	474 (400)
13	Weite, prim.	458 (364)
14	Weite, sek.	413 (328)
16	Wortabstand	412 (344)

27	Schleifenbreite UL	344	(309)
47	Druck, gesch.	305	(276)
7	Differenz, Basis; Stamm	265	(200)
44	Faden	-238	(-231)
22	Rand li. zu/ab.	237	
38	Wechselmerkm. RB	234	(220)
35	Raumbild	209	

Faktor A ist ein Faktor der Ausdehnung. Die Schrift erstreckt sich in drei Ebenen: Im Oben-Unten, Links-Rechts und in der Tiefe oder, wie man auch sagen kann, in der Höhe oder Größe der Schrift, in der Schriftbreite und im Schriftdruck. In dieser Reihenfolge kann man auch die Ladungen dieses Faktors aufteilen. Die höchsten Ladungen weisen die Größenvariablen, die 'Ober-Grundlinie', die Oberzeichenhöhen und der 'Zeilenabstand' auf. Auch die negative Ladung beim Faden trägt zu diesem Teil bei.

Die Schreibspur, in der Schrifthöhe und Schriftbreite verschmilzt, leitet folgerichtig zur zweiten Ebene, der Schriftbreite, über. Die Variablen 'Weite', 'Wortabstand' und 'Schleifenbreite UL' sind zwar in ihren Ladungen nur noch halb so hoch wie die Höhenvariablen, machen aber dem Faktor A die Eindeutigkeit, z.B. als Größen- bzw. Höhenfaktor, streitig.

Die Tiefendimension, hier dargestellt durch den Druck, hat noch eine interpretierbare Ladung. Interessant ist allerdings, daß nur der von den Gutachtern eingeschätzte Druck auftritt, nicht aber der Schreibwaagendruck. Beide korre-

lieren immerhin mit r = 59. Vermutlich liegt beim Einstufen des Druckes durch Graphologen doch weit mehr Information zugrunde, als bei der graphometrischen Messung mit der Schreibwaage sichtbar wird.

Die Raumvariablen, zu denen man auch den zu- und abnehmenden Linksrand zählen kann, unterstreichen noch einmal als die komplexeren Merkmale den ganzen Faktor A, sicher jedoch die beiden ersten Dimensionen Höhe und Breite.

Besondere Beachtung verdient die hohe negative Ladung der 'Teigigkeit'. Für die Einstufung der Teigigkeit sind wesentlich die Strichbreiten maßgebend. Da wir in unserem Experiment mit einheitlicher Feder haben schreiben lassen, hängt die Strichbreite einmal von der Druckstärke ab, zum anderen von der Schriftspannung und, wie wir später noch feststellen werden, vom Neigungswinkel. Statt von einer negativen Ladung der Teigigkeit reden wir besser von Schärfe. Es läßt sich also sagen, daß die Höhen- und Breitenausdehnung einer Schrift mit einer scharfen Schrift zusammen auftreten. Umgekehrt kann man sagen, daß mittelpunktsstrebige Schriften teigiger sind, bzw. eher als teigige Schriften eingestuft werden als mittelpunktsflüchtige Schriften.

Werfen wir nun einen Blick auf den ersten Faktor von LORR u.a. (Tabelle II), so dominieren hier ebenso wie bei uns die Höhen- und Breitenvariablen. Bei der schiefwinkeligen Rotation (Tabelle III) wird dieser Faktor aufgeteilt und es entstehen

die Faktoren A, B und D, von denen wir aber dann nicht mehr wissen, wieweit sie tatsächlich unabhängige Faktoren sind. Wir brauchen uns hierbei nur zu überlegen, daß ja schon eine einfache Größenvariable mit einer einfachen Breitenvariablen korreliert einen signifikanten Korrelationskoeffizienten ergibt.

Ein Vergleich mit dem ersten Faktor von DRÖSLER (Tabelle IV) erscheint auch recht zufriedenstellend. Die negativen Vorzeichen beruhen wahrscheinlich auf einer sich von unserer unterscheidenden Merkmalsdefinition.

Die folgenden Faktoren lassen sich überhaupt nicht mehr mit den bisherigen Untersuchungen vergleichen. Die unterschiedlichen Merkmalsdefinitionen und die verschiedenartigen Variablen beeinflussen die Ladungen und Varianzen zu stark.

Faktor B

Nr.	Variable	Ladung	
37	Wechselmerkm. FB	877	(912)
36	Wechselmerkm. BB	855	(873)
38	Wechselmerkm. RB	612	(451)
44	Faden	586	(605)
46	Eile	576	(659)
34	Formbild	382	(329)
1	Größe MB	-320	(-320)
5	Oberzeichen, Stamm	289	(275)
16	Wortabstand	280	(379)
22	Rand li. zu/abnehm.	-264	
7	Differenz, Basis:Stamm	-258	(-204)
53	Neurot. Tendenz	-254	
35	Raumbild	251	(312)

33	Bewegungsbild	249	(230)
27	Schleifenbreite UL	227	
8	Aufstrichbreite	220	(224)
23	Schreibzeit, Text		(-217)

Faktor B ist ein Faktor der Beweglichkeit einer Schrift. Diese Beweglichkeit ist nicht zu verwechseln mit der Beweglichkeit im Sinne des Bewegungsbildes der Schrift, sondern sie ist eine alle Bilder umfassende Beweglichkeit, die sich in einer intensiven Variation der Schriftmerkmale ausdrückt. Dominant sind hier die Variablen der Wechselmerkmaligkeit, Faden und Eile.

Deutlich ist der Einschnitt zwischen dem 'Wechselmerkmal RB' und den beiden anderen Wechselmerkmaligkeiten. Ebenso ist das Formbild stärker an diesem Faktor beteiligt als das Bewegungs- und das Raumbild. Näheren Aufschluß geben die Variablen Faden und Eile, die einen beträchtlichen Formverlust und eine große Bewegungsintensität in einer Schrift deutlich machen. Das Raumbild braucht dabei nicht im gleichen Maße zu schwanken. Weiter erklären Faden und Eile auch die negative Ladung der Variablen 'Größe MB'. Wenigstens der Tendenz nach läßt sich hier bestätigen, daß neurotisch Veranlagte Variationsbreite und Beweglichkeit vermissen lassen.

Faktor C

Nr.	Variable	Ladung	
45	Rechts-Linksläufigkeit	-832	(-811)
25	Schleifenbreite OL	812	(502)
49	Völle, gesch.	769	(488)

50	Bereicherung	599	(869)
12	Neigungswinkel	488	
27	Schleifenbreite UL	484	(284)
26	Schleifenbreite MB	461	(229)
7	Differenz, Basis:Stamm	406	
8	Aufstrichbreite	369	(257)
46	Eile	-336	
48	Teigigkeit	282	
6	Oberzeichen, Basis	270	
43	Winkel	-259	
1	Größe MB	227	
38	Wechselmerkm. RB	215	
41	Girlande	206	
9	Abstrichbreite	205	

Faktor C ist ein Faktor der Plastizität einer Schrift. Je mehr eine Schrift Raum umschließt und einschließt, um so plastischer wirkt sie. Dominant sind die Variablen der Linksläufigkeit, die Schleifenbreiten, die Völle und die Bereicherung. Weiter vermitteln einen plastischen Eindruck die Teigigkeit (damit natürlich auch die Strichbreite) und die Girlande als bogige Strichführung im Gegensatz zum Winkel, der ja eine negative Ladung hat.

Es ist interessant, daß die Bogigkeit in Gestalt von Girlanden und Arkaden weit weniger zu einem plastischen Eindruck beiträgt, als allgemein angenommen wird.

Schon aus der bloßen Erfahrung ist bekannt, daß die Linksläufigkeit für die Breite der Schleifen maßgebend ist und damit auch für die Völle. Weniger bekannt dürfte sein, daß linksläufige Schriften weniger rechtsschräg, mehr linksschräg, steil und langsam geschrieben erscheinen, denn es ist die graphologisch eingeschätzte Eile und nicht eine

graphometrisch gemessene Zeit. Wie schon einmal, so muß auch hier als Erklärung herangezogen werden, daß die graphologischen Gutachter immer weit komplexere Merkmale erfassen, als ihnen bewußt ist.

Faktor D

Nr.	Variable	Ladung	
41	Girlande	836	(857)
42	Arkade	-810	(-899)
53	Neurot. Tendenz	-450	(-236)
69	Druck, Schreibwaage	287	(258)
13	Weite, prim.	272	(201)
12	Neigungswinkel	251	(326)
49	Völle	228	(236)
15	Differenz, Weite, sek.: Weite prim.	-223	
23	Schreibzeit, Text		(-254)

Faktor D ist ein Faktor der bogigen Bindungsform. Bemerkenswert ist, daß man bei den Girlandenschreibern des untersuchten Kollektivs in der Regel keine ausgeprägten Neurosezeichen finden wird, soweit jene überhaupt von BRENGELMANN's Persönlichkeitsfragebogen erfaßt werden. Mit einigen Vorbehalten kann man weiter sagen, daß Arkadenschreiber dieser Stichprobe eher neurotische Tendenzen zeigen und auch dazu neigen, drucklos und eng zu schreiben und eine magere und stark rechtsschräge Schrift zu liefern. Die negative Ladung bei der Variablen Nr.15 weist darauf hin, daß bei Arkadenschreibern eine deutliche Diskrepanz zwischen den beiden Weitenvariablen besteht, daß nämlich die Schrift primär eng, aber sekundär weit ist. Die relativ hohe Ladung der

Persönlichkeitsdimension "Neurotische Tendenz" auf diesem Faktor liefert jedenfalls eine Arbeitshypothese für eine spätere faktorielle Validierung.

Faktor E

Nr.	Variable	Ladung	
21	Linksrand	860	(924)
18	Zeilenlänge	-738	(-820)
35	Raumbild	429	(368)
22	Rand li. zu/abnehm.	391	(242)
54	Rigidität	-341	
19	Ober- Grundlinie	257	
50	Bereicherung	-243	
47	Druck, gesch.	226	
69	Druck, Schreibwaage	216	

Faktor E ist ein Faktor der Linksrand-Variabilität. Bei einer hohen positiven Ladung der Variablen Linksrand ist natürlich eine entsprechende negative Ladung der Zeilenlänge zu erwarten. Der Faktor E zeigt deutlich, wie sehr die Beurteilung des Raumbildes von einem ausgeprägten Linksrand beeinflußt wird. Als Tendenz wäre festzuhalten, daß ein proportioniertes Ober-Grundlinien-Verhältnis zum guten Raumbild beiträgt, wie umgekehrt die Bereicherung störend wirkt.

Wiederum ein charakterologisches Ergebnis: Bei großem Linksrand, der womöglich noch zunimmt, und bei ansprechendem Raumbild können wir sagen, daß die Persönlichkeitsdimension Rigidität fast auszuschließen ist, sicher aber ohne großen Einfluß ist.

Faktor F

Nr.	Variable	Ladung	
20	Rechtsrand	801	(906)
13	Weite, prim.	-542	(-277)
18	Zeilenlänge	-479	(-486)
51	IQ-Raven	429	(219)
14	Weite, sek.	-416	
46	Eile	-394	(-288)
44	Faden	-322	(-212)
16	Wortabstand	-280	
7	Differenz, Basis:Stamm	220	
19	Ober- Grundlinie	-210	
69	Druck, Schreibwaage		(200)

Faktor F ist ein Faktor des verdichteten Schreibraumes. Der Rechtsrand ist breit, die Zeilen sind relativ kurz. Die Buchstaben und auch die Abstände zwischen zwei Buchstaben sind eng. Weiter zeigt sich eine Tendenz zum geringeren Wortabstand, Oberlinie und Grundlinie rücken näher zueinander. Aufgrund der negativen Ladungen der Variablen Eile und Faden kommt zu der Gedrungenheit auch noch der Eindruck der Langsamkeit und der Sorgfalt.

Ein weiteres, wichtiges Ergebnis ist bei diesem Faktor noch die befriedigende positive Ladung der Variablen IQ-Raven. Ein großer Rechtsrand in Verbindung mit einer allgemeinen Enge und ausgeschriebenem Mittelband läßt die Aussage zu, daß wir hier mit einem intelligenten Schreiber rechnen können.

Wir stellen nun schon zum zweiten Male fest, daß Eile und Faden zusammen mit fast gleich hohen Ladungen auftreten

(Faktor B und später noch Faktor P). Wie der hohe Korrelationskoeffizient von r = 73 zeigt, besteht zwischen diesen Variablen schon ein beträchtlicher Zusammenhang. Sie haben eine gemeinsame Varianz von gut 50%. Da in der vorliegenden Analyse keinmal eine der beiden Variablen allein mit einer hohen Ladung auftritt, ist es leider nicht möglich, das, was ihnen nicht gemeinsam ist, exakt festzustellen.

Faktor G

Nr.	Variable	Ladung	
55	Zeit, momom	804	(941)
23	Schreibzeit, Text	724	(536)
54	Rigidität	-400	(-239)
46	Eile	-314	(-248)
13	Weite, prim.	256	
14	Weite, sek.	249	
16	Wortabstand	-239	

Faktor G ist ein Faktor der Schreibzeit.
Die hohen Ladungen der beiden Zeitvariablen und die negative Ladung der Variablen Eile bestimmen eindeutig diesen Faktor. Die Tendenz, daß bei langen Schreibzeiten die Schrift an primärer und auch sekundärer Weite gewinnt, der Wortabstand dagegen abnimmt, verdient Beachtung. Auffallend ist das Fehlen einer Größenvariablen. Größe oder Kleinheit einer Schrift beeinflußt also die Schreibzeit nicht.

Etwas überraschend wirkt die negative Ladung der Rigidität. Eine positive Ladung hätte sicher besser ins Bild gepaßt. Nach der Zusammensetzung dieses Faktors muß gesagt werden,

daß bei langen Schreibzeiten oder eindrucksmäßiger Langsamkeit einer Schrift beim Schreiber eher keine Rigidität diagnostiziert werden kann. In den übrigen Faktoren, in denen die Rigidität erscheint, verhält sie sich durchaus erwartungsgemäß, z.B. in Faktor E.

Faktor H

Nr.	Variable	Ladung	
15	Differenz, Weite sek.:prim.	673	(904)
5	Oberzeichen, Stamm	-461	(-275)
14	Weite, sek.	458	(454)
6	Oberzeichen, Basis	-357	(-267)
16	Wortabstand	-214	
33	Bewegungsbild	210	
69	Druck, Schreibwaage	-204	

Faktor H ist ein Faktor der Weiten-Variabilität. Vielleicht, wenn man berücksichtigt, wo diese Variablen gemessen wurden, ist es berechtigter, von einer Mittelzonen- oder Mittelband-Variabilität zu sprechen. Die höchsten Ladungen sagen aus, daß je größer der Unterschied zwischen primärer und sekundärer Weite zugunsten der sekundären Weite ist, um so tiefer die Oberzeichen liegen und um so näher sie bei dem Buchstaben stehen, zu dem sie gehören. In der Tendenz zeigt sich weiter, daß der Wortabstand und der Schreibwaagendruck dabei gering ist. Das Bewegungsbild scheint positiv an der Mittelzonen-Variabilität zu partizipieren.

Faktor J

Nr.	Variable	Ladung
75	Amplitudenanstiegsdifferenz	546 (964)
5	Oberzeichen, Stamm	289
38	Wechselmerkm. RB	-212
6	Oberzeichen, Basis	211

Faktor J läßt sich als Faktor nicht mehr interpretieren. Die Höhe der Ladungen reicht nicht mehr aus. Als Tendenz kann man festhalten, daß je größer ein Anstieg der Amplitude zum Ende hin ist, um so mehr entfernt sich das Oberzeichen von dem Buchstaben, zu dem es gehört; ebenso nimmt die Oberzeichenhöhe zu.

Faktor K

Nr.	Variable	Ladung
71	Druckanstiegsdifferenz	602 (920)
53	Neurot. Tendenz	-291
2	Größe OL	233
12	Neigungswinkel	-227
42	Arkade	225

Faktor K ist aus dem gleichen Grund wie Faktor J nicht mehr interpretierbar. Vermutlich besteht bei einem starken Druckanstieg eher keine neurotische Tendenz.

Faktor L

Nr.	Variable	Ladung
11	Verbundenheit	711 (952)
50	Bereicherung	436 (258)
7	Differenz, Basis:Stamm	-226
38	Wechselmerkm. RB	220
16	Wortabstand	-210

Faktor L ist ein Faktor des durchgehenden Schreibzuges. Es ist uns durchaus bewußt, daß die Interpretierbarkeit dieses Faktors hart an der Grenze liegt. Aber die einheitliche Richtung aller Variablen ermutigen uns dazu. Je größer die Verbundenheit, um so deutlicher die Bereicherung; die Oberzeichen werden in die Mittelzonen hineingezogen und der Wortabstand nimmt ab. Die Wechselmerkmaligkeit im Raumbild bleibt dabei eher konstant, d.h. sie ist unbedeutend.

Faktor M

Nr.	Variable	Ladung	
9	Abstrichbreite	845	(910)
8	Aufstrichbreite	741	(813)
47	Druck, gesch.	651	(704)
12	Neigungswinkel	535	(546)
69	Druck, Schreibwaage	358	(372)
48	Teigigkeit	287	(312)
19	Ober- Grundlinie	270	(219)
49	Völle	267	(321)
54	Rigidität	265	
43	Winkel	-261	(-318)
17	Zeilenabstand	252	
25	Schleifenbreite OL	237	(343)
36	Wechselmerkm. BB	229	(249)
16	Wortabstand	225	
45	Rechts-Linksläufigkeit		(-232)

Faktor M ist ein Faktor der Strichbeschaffenheit. Sehr deutlich zeigt sich hier der Zusammenhang des geschätzten Druckes mit den Variablen der Strichbreite. Aber auch der Schreibwaagendruck hat noch einen befriedigenden Wert. Zu beachten ist der Neigungswinkel. Nur im Faktor C besitzt

er noch eine annähernd so hohe Ladung wie hier. Der Neigungswinkel ist also bei großen Strichbreiten, d.h. bei großem Druck, ebenfalls groß.

Als Tendenzen sind zu vermerken, daß bei großen Strichbreiten und Druckstärke auch Rigidität zu vermuten ist, ebenso Teigigkeit und Völle. Der ganze Faktor macht den Eindruck einer gewissen Mächtigkeit. Inhaltlich besteht zwischen den Faktoren C und M große Übereinstimmung, indem sie sieben Variablen gemeinsam haben. Allerdings sind sie in ihren Ladungen fast genau umgekehrt.

Faktor N

Nr.	Variable	Ladung	
26	Schleifenbreite MB	631	(875)
57	Schreibspur	398	(299)
1	Größe MB	358	(359)
6	Oberzeichen, Basis	324	(298)
22	Linksrand zu/abneh.	247	
49	Völle	242	(361)
13	Weite, prim.	228	
5	Oberzeichen, Stamm	208	
25	Schleifenbreite OL		(237)

Faktor N ist ein Faktor der Mittelbandausdehnung.
Auch wenn in diesem Faktor die 'Schleifenbreite MB' die höchste Ladung aufweist, kann man nicht lediglich von einem Breitenfaktor sprechen. Die Variablen Völle und primäre Weite bieten in ihren geringen Ladungen zu wenig Unterstützung für eine solche Interpretation; wogegen die Variablen

'Größe MB' und Oberzeichen, Basis ein Gegengewicht zur Schleifenbreite bilden. D a ß die Dimensionen Breite und Größe im Mittelband zusammen zu sehen sind, zeigt auch die Schreibspur.

Bemerkenswert ist, daß bei einer großen Schleifenbreite im Mittelband nicht auch gleichzeitig eine beträchtliche primäre Weite auftreten muß, wenngleich eine Tendenz dazu nicht zu verkennen ist.

Faktor O

Nr.	Variable	Ladung	
73	Amplitudenbreite	706	(893)
69	Druck, Schreibwaage	516	(465)
54	Rigidität	-253	
47	Druck, gesch.	233	
15	Differenz, Weite, sek.:prim.	-231	
22	Linksrand zu/abneh.	215	
49	Völle		(216)

Faktor O zeigt hohe Ladungen bei Amplitudenbreite und Druck, zwei Schreibwaagenvariablen. In der Tendenz ist hier die primäre Weite größer als die sekundäre. Die Rigidität steht weniger mit dem wirklichen Druck in Zusammenhang, sondern weit mehr mit dem geschätzten Druck und großen Strichbreiten (Faktor M).

Faktor P

Nr.	Variable	Ladung	
43	Winkel	599	(836)
51	IQ-Raven	357	
44	Faden	-311	
54	Rigidität	246	
12	Neigungswinkel		(-265)

Faktor P ist ein Faktor der eckigen oder nicht bogigen Bindungsform. Er steht im direkten Gegensatz zum Faktor D. Winkel und Faden schließen sich in einer Schrift weitgehend aus. Das entspricht den üblichen Erfahrungen in der Graphologie. Bei einer starken Winkelschrift muß man mit Rigidität rechnen, wie es hier wenigstens in der Tendenz angezeigt wird. Weiter scheinen auch Intelligente zur Rigidität zu neigen.

Faktor Q

Nr.	Variable	Ladung	
33	Bewegungsbild	797	(838)
34	Formbild	792	(834)
35	Raumbild	474	(406)
16	Wortabstand	328	(266)
14	Weite, sek.	322	(228)
44	Faden	280	(249)
18	Ober- Grundlinie	272	
46	Eile	249	(224)
37	Wechselmerkm. FB	228	(208)
69	Druck, Schreibwaage	221	(215)
15	Differenz, Weite, sek.:prim.	209	
13	Weite, prim.	205	
17	Zeilenabstand	202	

Faktor Q ist ein Faktor der Eindruckscharaktere. Bewegungs- und Formbild zeigen gleich hohe Ladungen; wogegen das Raumbild, ähnlich wie die 'Wechselmerkmaligkeit RB' im Faktor B, deutlich abfällt. Das Raumbild wird durch viele graphometrische und auch graphologische Merkmale erklärt. Aber das Bewegungs- und Formbild einer Schrift wird von einer Seite erfaßt, die nicht aus einzelnen Merkmalen zusammengesetzt werden kann. Diese beiden Variablen erfassen Ganzheitliches.

An dieser Stelle soll eine Besonderheit, die auf dem Einstufungsverfahren beruht, nicht unerwähnt bleiben. Wie bei allen eingestuften Schriftmerkmalen liegen auch bei den Eindruckscharakteren Bewegungs-, Form- und Raumbild die höchsten Rangsummen bei Stanine 1. Mit den Klassen schwach - geprägt - gestört läßt sich im Grunde aber keine sukzessive Reihe bilden. Bei der Transformation dieser drei Variablen haben wir also angenommen, es gebe auch hier eine sukzessive Reihe, wie sie ja bei den übrigen eingestuften Variablen besteht. Bei diesen drei Eindruckscharakteren bedeutet demnach eine niedrige Ladung ein schwaches Bewegungs-, Form- oder Raumbild, eine mittlere Ladung ein geprägtes und eine hohe Ladung ein gestörtes Bild. Betrachten wir diese drei Bilder hinsichtlich der Intensität ihrer Erscheinung, ohne also nach dem Woher und dem Warum-gerade-so zu fragen, so können wir doch wieder von einer annähernd sukzessiven Reihe sprechen. Hierbei erscheinen die schwachen Ladungen als wenig dominant und die hohen Ladungen als stark dominant.

Faktor Q zeigt, daß bei dominantem, schon leicht gestörtem Bewegungs- und Formbild das Raumbild davon nicht in Mitleidenschaft gezogen zu sein braucht. Bewegungs- und Formbild sind nicht korrekt auseinanderzuhalten.

Faktor R

Nr.	Variable	Ladung	
17	Zeilenabstand	511	(774)
19	Ober- Grundlinie	303	(463)
16	Wortabstand	303	(267)
25	Schleifenbreite OL		(245)

Faktor R ist ein Faktor der Raumausdehnung.
Wir stellen fest, daß genau diese Variablen auch schon im Faktor A auftreten. Es zeigt sich jedoch ein Unterschied. Der Faktor A ist ein Faktor der Ausdehnung der Schrift als Ganzes, und zwar in ihren einzelnen Elementen. Im Faktor R dagegen trennen komplexe Gebilde, Worte und Reihen, die Variablen. Wenn also die Variablen des Faktors R schon im Faktor A enthalten sind, so erweist sich der Zusammenhang dieser drei Variablen jedoch als so stark, daß sie hier noch als ein selbständiger Faktor erscheinen.

Faktor S

Nr.	Variable	Ladung	
52	Extraversion	634	(917)
51	IQ-Raven	-335	
17	Zeilenabstand	292	
22	Linksrand zu/abneh.	-255	
48	Teigigkeit	-235	
5	Oberzeichen, Stamm	-232	

Faktor S ist als graphometrischer Faktor nicht mehr recht greifbar. Der Zeilenabstand hat nur noch eine grade eben interpretierbare Ladung aufzuweisen. Immerhin sollte die Tendenz festgehalten werden, daß je mehr der Zeilenabstand zunimmt, der Linksrand schmäler wird, die Schrift dabei eher scharf ist und die Oberzeichen dicht beim zugehörigen Buchstaben stehen.

Aufschlußreich ist der Gegensatz der Variablen Extraversion und IQ-Raven. Konzentrierte geistige Arbeit scheint hier also Extravertierten weniger zu liegen.

An diesem Faktor wollen wir einmal demonstrieren, weshalb wir in dieser Arbeit graphologische Abstinenz geübt haben. Wenn wir einmal auf die Höhe der Ladungen weniger Gewicht legen, so haben wir mit zwei Persönlichkeitsdimensionen und vier graphologischen Variablen eine weitaus günstigere Ausgangsposition als bei den anderen Faktoren. Bei unseren graphologischen Kenntnissen bietet sich eine Zuordnung von Zeilenabstand und schmäler werdendem Linksrand zur Extraversion an, wie auch eine Zuordnung von Schärfe und genau gesetzten Oberzeichen zum IQ-Raven. Aber wir sind es, die nach alter Gewohnheit und Überlieferung in dieser Art interpretieren, der Faktor selbst zeigt diese Zuordnung nicht; er steht als ein einheitliches Phänomen, als eine Ganzheit da.
Vom Faktor her müssen wir sagen, daß, wenn ein derartiges graphometrisches Syndrom besteht, wir eine bedeutende Extra-

version diagnostizieren können und eine geringere Intelligenz.

Ohne uns etwas zu vergeben, können wir lediglich sagen, daß nach diesem Faktor die übliche graphologische Deutung Einiges für sich hat. Finden sich nun keine Persönlichkeitsdaten in einem Faktor, sind graphologische Interpretationen spekulative Aussagen.

Folgende Werte aus der ersten, größeren Faktorenanalyse sind durch einzelne hohe Ladungen interessant, ohne daß sie jedoch als Faktoren interpretiert werden können. Wir glauben, in ihnen ein Anzeichen dafür zu sehen, daß die einzelnen Variablen recht gut definiert wurden. Die Werte wurden aufgezählt in der Reihenfolge ihres Erscheinens.

5 Oberzeichen, Stamm 509; 6 Oberzeichen, Basis 376

23 Schreibzeit, Text 649

7 Differenz, Oberzeichen Basis:Stamm 883; 12 Neigungswinkel 336

38 Wechselmerkmaligkeit RB 742

54 Rigidität 885

53 Neurotische Tendenz 932

16 Wortabstand 381

44 Faden 460

51 IQ-Raven 889

6 Oberzeichen, Basis -298; 16 Wortabstand 368; 22 Linksrand zu/abneh. 842

27 Schleifenbreite UL 846

48 Teigigkeit 585

57 Schreibspur 536

13 Weite, prim. 743; 14 Weite, sek. 679; 19 Ober-Grundl. 433

35 Raumbild 562

25 Schleifenbreite MB 414

47 Druck, gesch. 413

69 Druck, Schreibwaage 468

49 Völle 345

In der vorangegangenen Besprechung der Faktoren konnten wir zeigen, in welcher Anzahl und in welcher Höhe Schriftmerkmale in größeren Zusammenhängen stehen können. Weiter war es uns möglich, einige Hinweise für eine Validierung zu geben und vor allem die Wichtigkeit einer solchen Untersuchung deutlich zu machen.

B. Korrelationskoeffizienten

Im folgenden sollen nun die wichtigsten Ergebnisse herausgestellt werden, die sich aus der Interkorrelation der gesamten Schriftmerkmale ergeben haben. Alle Korrelationskoeffizienten wurden auf fünf Stellen hinter dem Komma genau ausgerechnet, von uns aber bis auf zwei Stellen gekürzt. Alle angegebenen Korrelationskoeffizienten sind wenigstens auf dem 5%-Niveau signifikant ($r > 27$, $P < 0{,}05$; $r > 36$, $P < 0{,}01$).

Das Signifikanzniveau gibt nur einen statistischen Sicherheitswert an. Graphologisch bedeutsam scheinen uns erst Korrelationskoeffizienten ab $r = 50$ zu sein. Diese Werte wurden deshalb hauptsächlich zur Interpretation herangezogen.

Wie schon bei der Faktorenanalyse wurden auch hier die Stellen vor dem Komma weggelassen.

Größenmerkmale der Schrift

Die vier Größenvariablen Mittelband (MB) oder i-Höhe, Oberlänge (OL), Unterlänge (UL) und Langlänge (LL) korrelieren hoch miteinander. Ist also eine Schrift in einem Bereich groß, so ist sie es in den anderen wahrscheinlich auch. Das heißt natürlich nicht, daß die Schrift stets wohlproportioniert ist, sondern nur, daß eine Tendenz zur Größe oder Kleinheit allgemein ist. So haben z.B. die Langlängen die Tendenz, in der Unterzone zu verkümmern. Dieses Ergebnis scheint unsere Merkmalsdefinition zu rechtfertigen, die nicht, wie sonst üblich, eine Oberlänge und eine Unterlänge, die beieinander stehen, zu einer Langlänge kombinierte, sondern nur reale Langlängen (f) gemessen hat.

Bei einer großen Schrift kann man auch deutliche Oberzeichenhöhen erwarten. Mit dem Mittelband und der Unterlänge korrelieren sie annähernd gleich hoch, etwas geringer dann mit der Oberlänge und der Langlänge.

Die Korrelationskoeffizienten der Größen- und Weitenvariablen erreichen zwar nicht das von uns gesetzte Limit von r = 50, sie sind aber doch alle sehr signifikant. Man darf also hier wenigstens eine starke Tendenz in der Richtung vermuten, daß Größe und Weite meist zusammen auftreten. Eine Ausnahme macht die Korrelation von 'Größe MB' und sekundärer

Weite, wo es keinen signifikanten Wert gibt.
Wir wollen hier noch einmal betonen, daß es sich bei unseren Variablen stets um absolute Werte handelt, wie sie in ihrem Mittelwert und in ihrer Standardabweichung in der Tabelle VI aufgeführt sind.

Die Größe der Langlänge bestimmt zu einem Teil den Zeilenabstand, mehr jedenfalls als Ober- und Unterlänge. Ebenso bestimmen die Variablen Lang-, Ober- und Unterlänge das Merkmal Ober- Grundlinie und den Schreibraum.

Ein beachtenswertes Ergebnis bringt die Interkorrelation der Größenvariablen mit der Teigigkeit. Je größer eine Schrift ist, um so eher wird sie als scharf empfunden. Aufgrund der Korrelationskoeffizienten läßt sich sagen, daß eine mittelpunktstrebige Schrift teigiger als eine mittelpunktflüchtige Schrift ist.

Sowohl die mit Tinte als auch die mit Bleistift geschriebenen 'momom' weisen gute Korrelationskoeffizienten zwischen Schreibspur und Größenvariablen auf; das Mittelband erzielt sogar hohe Koeffizienten.

Bedeutsam erscheint uns das Fehlen jeglicher Korrelation zwischen der Größe der Schrift und der gemessenen Zeit zu sein. Beide Variablen sind demnach unabhängig voneinander. Der Korrelationskoeffizient von r = -41 zwischen Mittelband und Eile sagt dagegen aus, daß bei einem großen Mittelband eine Schrift eher als langsam eingestuft wird.

Oberzeichen

Die Variablen 'Oberzeichen, Stamm' und 'Oberzeichen, Basis' (diese Variable besonders) laufen weitgehend parallel den Größenvariablen und unterscheiden sich in ihren Korrelationskoeffizienten nicht wesentlich. Zu registrieren wäre hier lediglich, daß die beiden Oberzeichenvariablen immerhin noch einen signifikanten Wert mit den Variablen der Druckkurven haben, und zwar hauptsächlich bei den mit Bleistift geschriebenen. Die Größenvariablen sind dabei weniger vertreten.

Als Tendenz können wir die allgemeine Erfahrung bestätigen, daß eine Schrift mit ungenau gesetzten Oberzeichen als eine eilige Schrift eingestuft wird. Ein besseres Eilemerkmal gewinnt man, wenn die Proportion zwischen den Entfernungen Oberzeichen zum Buchstaben und Oberzeichen zur Basis beachtet wird. Mit anderen Worten, unproportioniert gesetzte Oberzeichen lassen auf eine eilige Schrift schließen. Leider ist diese Aussage nur bezüglich der eingestuften Eile gültig; für die gemessene Schreibzeit läßt sich nur eine recht schwache Beziehung feststellen.

Strichbreite und Druck

Je dicker der Abstrich und je größer die Differenz zwischen Auf- und Abstrichbreite ist, um so stärker wird auch der Druck einer Schrift eingeschätzt. Mit dem mittleren Schreibwaagendruck hat die Strichbreitendifferenz einen Korrelationskoeffizienten von r = 46. Der Schreibwaagendruck und

der geschätzte Druck erreichen einen Koeffizienten von r = 59. Den faktoriellen Zusammenhang zwischen Strichbreiten- und Druckvariablen konnten wir schon im Faktor M nachweisen. Auch Korrelationen mit den spezifischen Druckvariablen erreichen vergleichbare Korrelationskoeffizienten.

Die Interkorrelation der Variablen der spezifischen Schreibwaagendruckkurven, ohne Unterschied, ob mit Tinte oder Bleistift geschrieben, sind recht hoch. Einer "Feinsymptomatik" muß man unter diesen Umständen schon sehr kritisch gegenüberstehen.

Ein weiteres Ergebnis, auf das wir auch schon beim Faktor M hingewiesen haben, ist, daß wir bei großen Strichbreiten mit einem großen Neigungswinkel zu rechnen haben; die Schrift wird also steil bis linksschräg. Weiter können wir sagen, daß je dicker der Aufstrich ist, um so mehr eine Schrift als teigig eingestuft wird, aber auch die Völle wird dabei größer eingeschätzt.

Verbundenheit

Die Verbundenheit weist nur einen einzigen signifikanten Korrelationskoeffizienten auf, und zwar mit der Bereicherung, r = 41. Bei einer gut verbundenen Schrift wird oft auch Bereicherung festgestellt. Im übrigen ist die Verbundenheit ein weitgehend isoliert dastehendes Merkmal.

Neigungswinkel

Über den Neigungswinkel im Zusammenhang mit der Strichbreite und dem Druck wurde schon berichtet.

Weiter kann gesagt werden, daß bei großem Neigungswinkel, d.h. bei Steilheit und Linksschräglage, die Schleifenbreiten größer werden, hauptsächlich bei den Oberlängen, um so höher wird auch die Völle eingestuft. In geringerem Maße, nur als Tendenz zu vermerken, trifft dies auch für die Teigigkeit zu.

Umgekehrt proportional zum Neigungswinkel verlaufen die Variablen Winkel, Rechtsläufigkeit und Arkade. Bei Steilheit und Linksschräglage ist also eine Winkelschrift und Rechtsläufigkeit selten anzutreffen, dafur aber Linksläufigkeit. Ebenso findet man weniger eine Arkadenschrift, mehr dagegen eine Girlandenschrift.

Weite

Sowohl bei großer primärer als auch bei großer sekundärer Weite werden wir auf einen großen Schreibraum und auf eine große Variable 'Ober- Grundlinie' treffen.

Primäre Weite und einen großen Wortabstand findet man häufiger zusammen. Als Tendenz kann man dies auch bei der sekundären Weite feststellen. Auch nur als Tendenz kann man beobachten, daß bei primärer Weite kein großer Rechtsrand mehr anzutreffen ist. Der Eindruck der Schärfe nimmt dabei zu.

Letzteres auch bei der sekundären Weite. Als Tendenz sei weiter vermerkt, daß die Weite auch die Eindruckscharaktere Bewegungs-, Form- und Raumbild beeinflußt, und zwar hier die sekundäre Weite mehr und deutlicher als die primäre Weite.

Bei großer primärer Weite trifft man meist auch eine große sekundäre Weite an.

Wort- und Zeilenabstand

Bei einem deutlichen Wortabstand zeigt sich meist auch ein deutlicher Zeilenabstand. Wort- und Zeilenabstand haben beide einen gleich hohen Korrelationskoeffizienten mit der Variablen 'Ober- Grundlinie' und mit dem Schreibraum.

Bei einem großen Wortabstand sind dominante Eindruckscharaktere zu erwarten; am deutlichsten beim Raum- und Formbild, etwas weniger beim Bewegungsbild. Bei großem Wortabstand zeigt sich die Tendenz, daß auch eine größere Unterlänge erscheint; ebenso nimmt der Abstand der Oberzeichen vom Buchstaben zu sowie auch die Oberzeichenhöhe.

Schreibränder

Je größer der Links- oder Rechtsrand ist, desto kleiner wird die Zeilenlänge. Diese sicher zu erwartenden Ergebnisse sind natürlich inhaltlich unbedeutend. An ihnen aber kann man ablesen, daß die rechnerische Anlage richtig ist, daß z.B. bei der Transformation in Stanine richtig gepolt wurde, u.a.

Die Randvariablen haben zwar eine Reihe signifikanter Werte, sogar sehr signifikante Werte, aber sie erreichen alle nicht das von uns gesetzte Limit von r = 50. Wir wollen aber doch noch einige interessante Tendenzen erwähnen.

So zeigt sich bei allen Druckvariablen ein zunehmender Linksrand; bei Extraversion und Faden dagegen ein abnehmender Linksrand. Ein größeres Mittelband und höhere Oberzeichenwerte, ein größerer Neigungswinkel und ein größerer Wortabstand neigen ebenfalls dazu, mit einem zunehmenden Linksrand zusammen aufzutreten.

Ist der Rechtsrand groß, scheint die Extraversion gering zu sein oder ganz zu fehlen, ebenso schwindet der Faden und die Schrift wird als langsam eingestuft.

Bindungsformen

Girlanden- und Arkadenschrift schließen sich gegenseitig weitgehend aus (r = -73). Echte Doppelbogigkeit ist demnach sehr selten anzutreffen. Bei Girlandenschriften kann man auch einen Schreibwaagendruck erwarten, bei Arkadenschriften dagegen nicht. Die Girlandenschrift ist eher steil und linksschräg, die Arkadenschrift dagegen eher rechtsschräg.

Desgleichen haben Winkelschriften einen kleinen Neigungswinkel, sie sind also rechtsschräg; sie haben einen dünnen Strich und werden von Gutachtern eher als scharfe und magere Schriften eingestuft.

Je stärker der Faden in einer Schrift auftritt, um so größer wird auch die Wechselmerkmaligkeit im Bewegungs- und im Formbild gesehen, auch wirkt hier das Bewegungsbild und das Formbild dominant. Ein durchaus zu erwartendes Ergebnis ist, daß die Variablen Faden und 'Größe MB' einen negativen Korrelationskoeffizienten haben, r = -59. Bei diesem Korrelationskoeffizienten besteht noch ein beträchtlicher Spielraum. Wie die Faktorenanalyse vermuten läßt, ist es die Eile, die einen weiteren Teil der Varianz mit dem Faden gemeinsam hat.

Die positive Beziehung zwischen der neurotischen Tendenz und der Arkade einerseits und die negative zur Girlande andererseits, wie wir sie schon im Faktor D zeigen konnten, erscheint auch bei der Interkorrelation der Variablen.

Rechts-Linksläufigkeit

Je rechtsläufiger eine Schrift ist, desto geringer ist die Schleifenbreite. Die Schrift wird als mager und vereinfacht eingestuft. Rechtsläufige Schriften sind in größerem Maße auch rechtsschräge Schriften, und sie haben eher eine geringe Strichbreite. Völle, die am höchsten mit der 'Schleifenbreite OL' korreliert, und Bereicherung treten also vorwiegend mit Linksläufigkeit zusammen auf.

Eile und Schreibzeit

Bei einem Korrelationskoeffizienten von r = -49 zwischen Eile und Schreibzeit kann man zwar schon von einer Übereinstimmung

dieser Variablen sprechen, aber er zeigt doch recht deutlich, daß bei der Einstufung der Eile durch graphologische Gutachter Eindrücke aufgenommen werden, die sich von der eigentlichen Zeit unterscheiden und die dann die Einstufung in unkontrollierbarer Weise beeinflussen.

Bei hoher Eile zeigen sich auch meist Fadenbindungen in einer Schrift. Starke Wechselmerkmaligkeit im Bewegungs- und Formbild steht auch in einem engen, positiven Zusammenhang mit der Eile. Weiter wäre festzustellen, daß wenigstens auch der Tendenz nach die Eile mit den Eindruckscharakteren Bewegungs-, Form- und Raumbild zusammengeht, ebenso auch der Wortabstand. Eine Schrift mit geringem oder keinem Rechtsrand wird dagegen eher als langsam eingestuft.

VIII. Anwendungsmöglichkeiten der Ergebnisse

Eine Gegenüberstellung unserer Ergebnisse mit den Resultaten ähnlicher Arbeiten ist sehr kompliziert und nicht besonders ergiebig. Die Untersuchungen weichen, wie schon früher erwähnt, in den Merkmalsdefinitionen erheblich voneinander ab. Berücksichtigt man diese unterschiedlichen Merkmalsdefinitionen, so kann man feststellen, daß sich die Korrelationskoeffizienten mit Unterschieden in der Höhe doch weitgehend entsprechen. Desgleichen sind auch die Faktoren der verschiedenen Untersuchungen nicht identisch, sondern höchstens ähnlich. Auch hier liegt der Grund in den abweichenden Merkmalsdefinitionen, dann aber auch in der unterschiedlichen Anzahl der Variablen, die jeweils zur Faktorenanalyse herangezogen wurden.

Mit den nachfolgenden Ausführungen wollen wir dreierlei zeigen:

1. wie die Faktoren zu handhaben sind,
2. wie man aufgrund der Faktoren Korrelationskoeffizienten näher bestimmen kann,
3. wie wenig an sich Korrelationskoeffizienten zur graphologischen Arbeit verwendet werden können, ohne daß sie in einem größeren Zusammenhang gesehen werden, z.B. in Faktoren.

WALLNER (Tabelle V) erhält negative Korrelationskoeffizienten zwischen Größe einerseits und Weite und Wortabstand andererseits. Unsere Interkorrelationsergebnisse können dies

nicht bestätigen. Wir nehmen zu Recht an, daß der Grund hierfür in der Verschiedenartigkeit der Merkmalsdefinitionen liegt. Vorausgesetzt, sowohl WALLNER's wie auch unsere Arbeit wurden richtig angesetzt, muß es jedoch möglich sein, wenn wir die unterschiedlichen Merkmalsdefinitionen berücksichtigen, am Ende zu übereinstimmenden Aussagen zu gelangen. Zu diesem Unterfangen müssen wir auf die Faktorenanalyse zurückgreifen.

Unter einem Faktor kann man ein übergeordnetes Prinzip verstehen, welches die einzelnen Variablen anzieht, und zwar entsprechend ihrer gemeinsamen Varianz. Anders ausgedrückt, die Faktoren haben einen unterschiedlichen Anteil an den Variablen, je nachdem, in welchem Ausmaße die einzelne Variable Anteil hat am übergeordneten Prinzip. Die Faktoren sind also Zentren, deren Oberflächenerscheinung die Variablen sind. Innerhalb eines Faktors wird die Stellung der Variablen durch ihre Faktorenladung ausgedrückt.

Betrachten wir den Faktor A, in dem die Intensität der Ausdehnung sich manifestiert, so können wir unterschiedliche Ladungen zwischen Größen- und Weitenvariablen feststellen. Unter dem Ausdehnungsaspekt müssen wir also interpretieren, daß einmal große Schriften auch weiter sind als kleine Schriften; zum anderen aber, daß die Weite nicht im gleichen Maße zunimmt wie die Größe, d.h. daß große Schriften im Verhältnis gesehen eng werden. So sind wir auf ursprünglicherer Weise, indem wir von einfachen Zahlen ausgingen, zu den glei-

chen Ergebnissen gekommen wie WALLNER, der von schon relativ komplexen Daten ausging. Auf diese Weise können wir dann auch WALLNER's höchsten Korrelationskoeffizienten Größe/Wortabstand r = -77 bestätigen. Unter dem Aspekt der Beweglichkeit einer Schrift, dem Faktor B, läßt sich dieser Korrelationskoeffizient WALLNER's gleich im entsprechenden Verhältnis nachweisen. Je kleiner die Variable 'Größe MB' ist (diese Variable allein ist bei den meisten Graphologen die Schriftgröße, 'i-Höhe', so auch bei WALLNER), um so größer ist der Wortabstand oder, umgekehrt ausgedrückt, je größer die Schrift, um so geringer der Wortabstand. Ein Korrelationskoeffizient zeigt uns also lediglich an, ob zwei Merkmale voneinander abhängig sind. Die näheren Bedingungen werden erst in einem Faktor sichtbar.

Den zweitgrößten Korrelationskoeffizienten, den WALLNER erzielt hat, ist der zwischen Weite und Wortabstand, r = 68. Hier sind beide Variablen Verhältniszahlen, in denen schon die Größe enthalten ist. Für den Wortabstand benutzt WALLNER allerdings nicht die Größe als i-Höhe, sondern die durchschnittliche Amplitude der Mittelzone. Dies ist aber kein großer Unterschied. Bei diesen Bezugsgrößen ist ein solcher Korrelationskoeffizient nicht mehr verwunderlich, ja, man hätte eigentlich einen noch höheren Wert erwarten können. Unsere Merkmale Weite und Wortabstand sind einfache Zahlen, die experimentell und auch rechnerisch völlig unabhängig voneinander sind. Aber auch sie weisen Korrelationskoeffizienten von r = 51 bei primärer Weite und Wortabstand, bei

sekundärer Weite und Wortabstand r = 38 auf. In den Faktoren A und B haben Weite und Wortabstand annähernd gleich hohe Ladungen. Man kann also sagen, daß sie sich unter diesen beiden Aspekten gleich verhalten und gleichwertig sind.

Unter dem Aspekt der Schreibzeit, Faktor G, nehmen sich jedoch die Weitenvariablen und der Wortabstand ganz anders aus. Zwar sind die Ladungen nicht mehr sehr hoch, aber immerhin kann noch die Tendenz festgehalten werden, daß bei einer langen Schreibzeit, d.h. bei langsamer Schrift, die Weite eher größer und der Wortabstand eher kleiner ist.

Im Faktor H, bei dem die Variablen unter dem Aspekt der Weiten- oder Mittelbandvariabilität zusammengefaßt sind, tritt dies noch deutlicher zutage. Bei zunehmender sekundärer Weite nimmt der Wortabstand ab. Die Höhe der Ladungen geben einen annähernden Wert für das Verhältnis an, in dem diese Tendenzen sich bewegen.

Für die Graphologie ist es sicherlich ein Gewinn, Korrelationskoeffizienten zu kennen, also Merkmalskoppelungen einzelner Schriftvariablen. Damit kann man sich aber auf die Dauer nicht zufrieden geben. Wie schon die Verfolgung der drei Variablen über mehrere Faktoren gezeigt hat, gibt es Syndrome, Zusammenfassungen untergeordneter Elemente unter einem dominierenden Prinzip. Innerhalb dieser Syndrome, hier durch die Faktoren repräsentiert, hat die einzelne Variable eine bestimmte Stellung, abzusehen an ihrer jeweiligen La-

dung. In einem anderen Faktor kann ihr entsprechender Varianzanteil größer oder kleiner sein, oder aber es ist keine gemeinsame Varianz vorhanden. In einem abgeschlossenen Faktorensystem wird die Gesamtvarianz einer Variablen voll ausgewertet, und zwar unter Berücksichtigung aller übrigen Zusammenhänge. Bei einer Korrelation mit einem Koeffizienten von r = 60 wird aber die Gesamtvarianz zweier Variablen erst zu einem Drittel erfaßt.

Zweierlei bleibt zu tun übrig: Wir haben mit einer verhältnismäßig kleinen Stichprobe gearbeitet. Sie muß erweitert werden, um zu prüfen, ob diese Ergebnisse auch allgemeinere, also auch über eine Studentengruppe hinaus, Gültigkeit haben. Zwei Untersuchungen sind in Arbeit. Eine zur Kontrolle mit einer anderen Studentengruppe und eine, in der Personen unterschiedlichen Alters, Geschlechts, Berufs und Bildungsgrades untersucht werden.

Der zweite Schritt heißt Validierung.
Die drei BRENGELMANN'schen Persönlichkeitsvariablen und die Intelligenzvariable IQ-RAVEN, die wir in die Faktorenanalyse aufgenommen haben, sind nicht besonders ertragreich gewesen. Eine eingehende Interpretation wäre leichtfertig. Aber zu einigen Hypothesen können sie schon dienen.

Der Komplex der Neurose, wie er in dieser Arbeit durch die Variable 'Neurotische Tendenz' vertreten ist, zeigt sich in der Schrift mehr von der Art Unbeweglichkeit, wenig Varia-

tionsbreite, kein Nachdruck, Ziellosigkeit. Die meist festgestellte Labilität bei neurotischen Menschen wäre demnach vielleicht erst ein sekundäres Phänomen, das aus der Uneigenständigkeit heraus entsteht bei der Auseinandersetzung mit äußeren Umständen.

Die Rigidität zeigt in den Schriftvariablen nicht die erwartete Trägheit und Schwerfälligkeit, eher schon Zurückhaltung, Sparsamkeit und Leistungswille.

Zu graphologischen Hypothesen über die Extraversion reichen die Daten schon nicht mehr aus.

Die Intelligenzvariable zeigt in der Schrift eine deutliche Neigung zum Distanzhalten, die Übersicht-behalten-wollen. Auch zeigt sich eine beachtliche ökonomische Haltung. Ebenso konnten wir feststellen, daß Intelligenz eher mit Rigidität zusammen auftritt, nicht aber mit Extraversion.

Unsere Untersuchung hat gezeigt, daß eine faktorielle Validierung der Schriftvariablen nicht nur eine sehr interessante, sondern auch eine sehr notwendige Arbeit ist. Wir halten hier zwei Wege für gangbar. Einmal, indem Persönlichkeitsdimensionen, etwa in der Art der CATTELL'schen, mit den Faktoren validiert werden. Dabei wäre es vielleicht angebracht, die Faktoren bis auf die Variablen mit hohen Ladungen zu kürzen. Zwar gehen dadurch Feinheiten verloren, man gewinnt aber andererseits an Kompaktheit, die eher eine Sicherung

der Deuterelationen ermöglicht. Ein zweiter Weg wäre - und dieser würde den Einzelheiten und Feinheiten besser gerecht - die einzelnen Schriftmerkmale mit möglichst eindeutigen und wenig komplexen Persönlichkeitsmerkmalen zu validieren. Doch scheint der erste Weg bei der Komplexität der Aufgabe angemessener zu sein.

IX. Zusammenfassung

Von einer Studentengruppe wurden unter experimentellen Bedingungen 50 Handschriften aufgenommen. Die für die Graphologie wichtigsten Handschriftenmerkmale wurden bestimmt und an dem vorhandenen Material teils direkt, teils indirekt gemessen und teils von fünf graphologischen Gutachten eingestuft.

Es wurde eine Interkorrelation zwischen 76 Variablen, davon vier Persönlichkeitsvariablen, und mit 51 Variablen eine Faktorenanalyse durchgeführt. Die nach der Principal-Axes-Methode extrahierten Faktoren wurden auf "simple structure" hin nach dem Varimax-Kriterium orthogonal rotiert. Diese Berechnungen führte das DEUTSCHE RECHENZENTRUM, Darmstadt, mit einer Rechenanlage IBM 7090 durch.

Die Interkorrelation brachte 783 statistisch gesicherte Korrelationskoeffizienten, 497 waren auf dem 1%-Niveau und 286 auf dem 5%-Niveau signifikant. Die Faktorenanalyse ergab 18 deutlichere Faktoren, davon konnten vier mangels hoher Ladung nicht mehr als graphometrische Faktoren interpretiert werden.

Mit dieser bisher umfangreichsten faktoriellen Untersuchung von Handschriftenvariablen konnten wir bei den Interkorrelationsergebnissen zeigen, daß die einzelnen Merkmale nicht unabhängig voneinander sind. Das Maß der Abhängigkeit konnten

wir feststellen. Wir konnten ferner zeigen, daß das Wissen um diese Abhängigkeit allein nicht für die praktische Graphologie ausreicht, da es ihrer Komplexität nicht gerecht wird. In den Faktoren fanden wir dann Merkmalsgruppierungen, in denen sich die einzelnen Handschriftenmerkmale dominierenden Prinzipien unterordneten. Innerhalb eines Faktors haben die einzelnen Variablen einen quantitativ unterschiedlichen Rang.

Notwendigkeit und Ansätze zu einer künftigen Validierung wurden aufgezeigt.

LITERATURVERZEICHNIS

ANASTASI, A.: Psychological Testing. 7.Aufl. New York 1959.

BRENGELMANN, J.C. und BRENGELMANN, B.L.: Deutsche Validierung von Fragebogen der Extraversion, neurotischen Tendenz und Rigidität. Z.exp.angew.Psychol. 1960, 7, 291-331.

CATTELL, R.B.: Factor Analysis. New York 1952.

DIETRICH, W.: Statistische Untersuchungen über den Zusammenhang von Schriftmerkmalen. Neue Psychol.Studien 1937, 11, 77-144.

DRÖSLER, J.: Vektoren graphischer Ausdrucksbewegungen. Ber.22.Kongr. D.G.P. 1959, 93-95.

FAHRENBERG, J.: Graphometrie. Inaug.-Diss. Freiburg 1961.

FRUCHTER, B.: Introduction to Factor Analysis. New York 1954.

GROFFMANN, K.J.: Aus der Geschichte der Graphologie. Ciba-Zeitschrift 1960, 98, 3246-3258.

GROFFMANN, K.J. und FAHRENBERG, J.: Experimentelle Untersuchungen zum Problem der Schreibgeschwindigkeit. Psychol.Forsch. 1960, 26, 114-156.

GRÜNEWALD, G.: Die Schreibdruck-Kurve. Zeitschr.f.Menschenkunde 1957, 21, 133-177.

GUILFORD, J.P.: Fundamental Statistics in Psychology and Education. New York 1956.

GUILFORD, J.P.: Psychometric Methods. New York 1954.

HEGAR, W.: Grundlagenforschung in der Graphologie. Ausdruckskunde 1954/55, 55-64.

HEISS, R.: Die Deutung der Handschrift. Hamburg 1943.

HEISS, R.: Die diagnostischen Verfahren in der Psychologie. Psychol.Rundschau 1950, 1, 266-275 und 1951, 2, 9-19, 63-75, 128-136.

Lebenslauf

Am 12.Januar 1933 wurde ich als Sohn des Kesselschmieds Werner Adolfs und seiner Frau Barbara in Mönchengladbach geboren.

Von 1939 bis 1948 besuchte ich mit durch Krieg und Krankheit bedingten Unterbrechungen die Volksschule in Mönchengladbach. Mit 10 Jahren - 1943 - erkrankte ich an Kinderlähmung. Bis 1954 war ich in verschiedenen Berufen tätig: Verwaltung, Handel und freie Wohlfahrt. Ab Herbst 1951 besuchte ich das altsprachliche Abendgymnasium in Neuß und legte im Sommer 1955 die Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester begann ich mein Studium an den Universitäten Köln und Bonn mit Deutsch, Geschichte, Philosophie und Theologie. Seit dem Sommersemester 1958 studiere ich an der Universität Freiburg i.Br. Psychologie. Im Mai 1962 konnte ich die Diplomprüfung für Psychologen ablegen.

Für die mir zuteil gewordene Förderung bin ich allen meinen akademischen Lehrern sehr dankbar, vor allem Herrn Prof. Dr. Heiss, Frau Prof. Dr. Hiltmann, Herrn Prof. Dr. Bender, Herrn Prof. Dr. Groffmann, Herrn Prof. Dr. Wewetzer und ganz besonders auch Herrn Wiss.Ass. Dr. Fahrenberg, der stets Zeit fand, um statistische und graphometrische Probleme zu diskutieren.

Weiter danke ich der Friedrich-Ebert-Stiftung und der Stiftung Volkswagenwerk, die meine Arbeit seit November 1962 durch ein Stipendium förderten.